Alle de brieven. Deel 11: 1695-1696

Anthoni van Leeuwenhoek

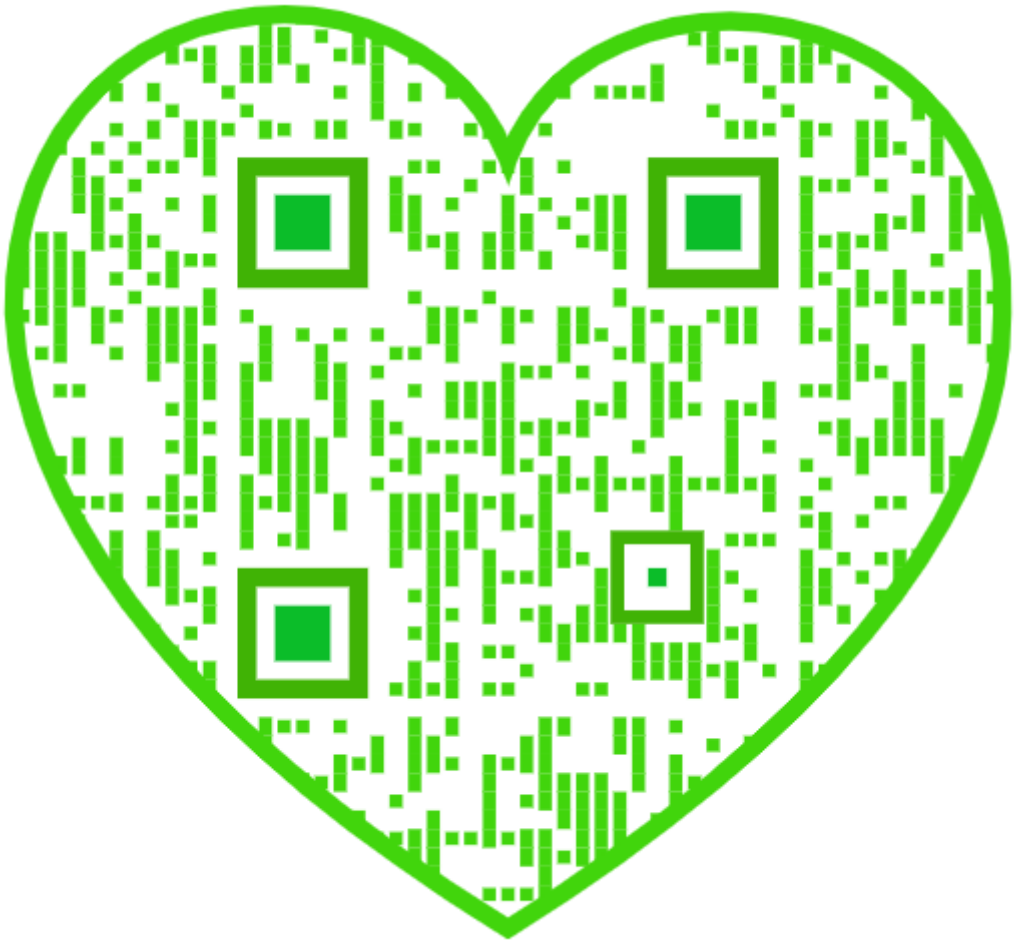
editie L.C. Palm

bron
Anthoni van Leeuwenhoek, *Alle de brieven. Deel 11: 1695-1696* (ed. L.C. Palm). N.V. Swets & Zeitlinger, Lisse 1983

Zie voor verantwoording: https://www.dbnl.org/tekst/leeu027alle11_01/colofon.php

Let op: boeken en tijdschriftjaargangen die korter dan 140 jaar geleden verschenen zijn, kunnen auteursrechtelijk beschermd zijn. Welke vormen van gebruik zijn toegestaan voor dit werk of delen ervan, lees je in de gebruiksvoorwaarden.

dbnl digitale bibliotheek voor de Nederlandse letteren



JOHANN WILHELM VON PFALZ-NEUBURG. Tekening in Oostindische inkt door N. Verkolje. (Teylers Stichting Haarlem) (Vgl. Brieven 157 en 160)

JOHANN WILHELM VON PFALZ-NEUBURG. Drawing in Indian ink by N. Verkolje. (Teylers Stichting Haarlem) (See Letters 157 and 160)

Voorwoord voor Deel XI
Preface to Vol. XI

Voorwoord

Dit elfde deel van *Alle de Brieven van Antoni van Leeuwenhoek* bevat de Brieven 148 tot en met 169, welke lopen van 12 juli 1695 tot 10 juli 1696, dus juist een jaar beslaan. Het gaat in het geheel om 22 brieven van Van Leeuwenhoek zelf en één van Pieter Rabus aan hem; deze handelt over een door hem bijgewoonde demonstratie van een wichelroedeloper, en gaf Van Leeuwenhoek aanleiding tot het nemen en, in een antwoord aan Rabus (Brief 166), beschrijven van proeven over de neiging van wichelroedes tot goud en zilver (in de handen van ervarenen), welke hij gesneden had uit de takken van verschillende soorten struiken of bomen, zoals hazelaars en wilgen.

De overige brieven zijn gericht aan verschillende hooggeplaatste personen, die in zijn werk belang stelden, onder wie de raadpensionaris Anthonie Heinsius, de burgemeesters van Delft en Amsterdam en de keurvorst van de Palts. Verder wordt in deze periode het contact met Antonio Magliabechi voortgezet. Aan de Royal Society schreef Van Leeuwenhoek in deze tijd slechts één brief.

Ook in de hier thans gepubliceerde brieven bespreekt Van Leeuwenhoek tal van onderwerpen, waarover hij in nimmer aflatende ijver onderzoekingen heeft verricht. Zo handelt hij bijvoorbeeld in Brief 155 over de bladluizen, in Brief 164 over de kleerluis, in de Brieven 157 en 160 over de zwanemossel en in Brief 165 over foelie en nootmuskaat. Enkele brieven hebben een meer zakelijke inhoud.

De voorbereiding van de uitgave dezer brieven is met grote toewijding en zorgvuldigheid geschied door de redacteur drs. L.C. Palm. Commissie en redactie zijn grote dank verschuldigd aan prof. dr. B.C. Damsteegt, die ook nu weer de taalkundige bewerking van de brieven op zich nam, zorg droeg voor de daarmee verband houdende annotatie en de redacteur ook in andere opzichten behulpzaam is geweest. De Commissie vond opnieuw mej. C. Dikshoorn bereid de Engelse vertaling op bekwame wijze te verzorgen.

Het werk der Commissie werd financieel mogelijk gemaakt door de ‘Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen’, terwijl ze, al sinds lang, een substantiële bijdrage ontvangt van het ‘Dr. Hendrik Muller's Vaderlandsch Fonds’.

De kostbare uitgave zelf kon slechts tot stand komen dankzij een zeer belangrijke subsidie van de ‘Organisatie voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek’ (ZWO).

Wat de samenstelling der Commissie betreft: prof. dr. J. Lanjouw, die sinds 1959 in haar zitting had, trok zich in 1980 terug; de Commissie blijft hem erkentelijk voor zijn adviezen.

Op 12 april 1981, toen dit deel reeds persklaar was gekomen, overleed prof. dr. H. Engel, die sinds 1946 deel uitmaakte van de Commissie en gedurende lange jaren op verdienstelijke wijze aan haar werkzaamheden deelnam.

Als nieuwe leden traden in 1980 toe prof. dr. L.B. Holthuis en mevr. prof. dr. A.M. Luyendijk-Elshout.

Preface

This eleventh volume of *The Collected Letters of Antoni van Leeuwenhoek* contains the Letters 148 up to and including 169, which cover the period from 12 July 1695 to 10 July 1696, i.e. exactly one year. In all there are 22 letters of Van Leeuwenhoek himself and one from Pieter Rabus to him; the latter deals with a demonstration of a diviner witnessed by him, and it occasioned Van Leeuwenhoek to take and, in a reply to Rabus (Letter 166), to describe experiments on the inclination of divining rods towards gold and silver (in the hands of experts), rods which he had cut from the branches of different shrubs and trees, such as hazel trees and willows.

The other letters are addressed to various highly placed persons who were interested in his work, including the Grand Pensionary Anthonie Heinsius, the burgomasters of Delft and Amsterdam, and the Elector Palatine. Furthermore the contact with Antonio Magliabechi is continued in this period. To the Royal Society Van Leeuwenhoek wrote only one letter in this year.

In the letters here published Van Leeuwenhoek again discusses a variety of subjects, about which he has made investigations with never-ending diligence. Thus in Letter 155 he deals with aphids, in Letter 164 with the body louse, in the Letters 157 and 160 with the fen-mussel, and in Letter 165 with mace and nutmeg. Some of the letters are of a more businesslike character.

The edition of these letters was prepared with great application and care by the editor Mr L.C. Palm. The Commission and the editor are greatly indebted to Prof. Dr B.C. Damsteegt, who again undertook the philological treatment of the letters, provided for the annotation connected therewith, and also assisted the editor in other respects. The Commission again found Miss Dikshoorn prepared to undertake the English translation in a competent way.

The work of the Commission was made possible financially by the ‘Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen’ (Royal Netherlands Academy of Sciences), while it has long received a substantial contribution from the ‘Dr. Hendrik Muller's Vaderlandsch Fonds’.

The expensive publication itself could only be brought about owing to a very considerable grant-in-aid of the ‘Organisatie voor Zuiver Wetenschappelijk Onderzoek’ (Netherlands Organization for the Advancement of Pure Research).

As regards the composition of the Commission: Prof. Dr J. Lanjouw, who was a member since 1959, retired in 1980; the Commission remains grateful to him for advice.

On 12 April 1981, when this volume was ready for the press already, Prof. Dr H. Engel died; he had been a member of the Commission since 1946 and had taken part in its activities for many years in a deserving way.

In 1980 Prof. Dr L.B. Holthuis and Mrs Prof. Dr A.M. Luyendijk-Elshout joined the Commission as new members.

Derhalve is de Commissie thans als volgt samengesteld:

Prof. dr. G.A. LINDEBOOM, voorzitter (lid sinds 1961).

Prof. dr. H.A.M. SNELDERS, secretaris-penningmeester (1975).

Prof. dr. B.C. DAMSTEEGT (1975). } leden.

Drs. A.J.F. GOGELEIN (1971). } leden.

Prof. dr. L.B. HOLTHUIS (1980). } leden.

Prof. dr. R. HOOYKAAS (1954). } leden.

Prof. dr. W.K.H. KARSTENS (1954). } leden.

Mevr. prof. dr. A.M. LUYENDIJK-ELSHOUT (1980). } leden.

Prof. dr. P. SMIT (1968). } leden.

Prof. dr. F.A. STAFLEU (1973). } leden.

Prof. dr. F. VERDOORN (1958). } leden.

Redacteur: drs. L.C. PALM (1976).

13 april 1981.
G.A. LINDEBOOM

Naschrift

Nadat de Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen in maart 1981 besloten had voor Akademiecommissies een leeftijdsgrens van 70 jaar in te stellen, traden in april 1981 prof. dr. G.A. Lindeboom, prof. dr. R. Hooykaas, prof. dr. W.K.H. Karstens en prof. dr. F. Verdoorn af als lid van de Commissie. De Leeuwenhoek-Commissie ziet met grote waardering terug op de door hen geleverde bijdragen aan de voortgang van de publikatie van ‘Alle de Brieven’.

De samenstelling is thans:

Prof. dr. F.A. STAFLEU (1973), voorzitter.

Prof. dr. H.A.M. SNELDERS (1975), secretaris-penningmeester.

Prof. dr. B.C. DAMSTEEGT (1975). } leden.

Drs. A.J.F. GOGELEIN (1971). } leden.

Prof. dr. L.B. HOLTHUIS (1980). } leden.

Mevr. prof. dr. A.M. LUYENDIJK-ELSHOUT (1980). } leden.

Prof. dr. P. SMIT (1968). } leden. leden

Redacteur: drs. L.C. PALM (1976).

8 oktober 1981.
F.A. STAFLEU

Accordingly, the Commission is now composed as follows:

Prof. DrG. A. LINDEBOOM, chairman
(member since 1961).

Prof. Dr H.A.M. SNELDERS, secretary and
treasurer (1975).

Prof. Dr B.C. DAMSTEEGT (1975). } members
members.

Mr A.J.F. GOGELEIN (1971). } members. members.

Prof. Dr L.B. Holthuis (1980). } members. members.

Prof. Dr R. HOOYKAAS (1954). } members. members.

Prof. Dr W.K.H. KARSTENS (1954). } members.
members.

Mrs Prof. Dr A.M. LUYENDIJK-ELSHOUT members.
(1980). } members.

Prof. Dr P. SMIT (1968). } members. members.

Prof. Dr F.A. STAFLEU (1973). } members. members.

Prof. Dr F. VERDOORN (1958). } members. members.

Editor. Mr L.C. PALM (1976).

13 April 1981.
G.A. LINDEBOOM

Postscript

After the 'Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen' had decided in March 1981 to set an age limit of 70 for members of Academy Commissions, in April 1981 Prof. Dr G.A. Lindeboom, Prof Dr R. Hooykaas, Prof. Dr W.K.H. Karstens, and Prof Dr F. Verdoorn resigned as members of the Commission. The Leeuwenhoek-Commission looks back with great appreciation to the contributions made by them to the progress of the publication of the Collected Letters.

The composition of the Commission is now as follows:

Prof. Dr F.A. STAFLEU (1973), chairman.

Prof. Dr. H.A.M. SNELDERS (1975),
secretary and treasurer.

Prof. Dr B.C. DAMSTEEGT (1975). } members.
members.

Mr A.J.F. GOGELEIN (197l). } members. members.

Prof. Dr L.B. HOLTHUIS (1980). } members.	members.
Mrs Prof Dr A.M. LUYENDUK-ELSHOUT (1980).} members.	members.
Prof. Dr P. SMIT (1968). } members.	members.

Editor. Mr L.C. PALM (1976).

8 October 1981.
F.A. STAFLEU

Brieven 148-169.
Letters 148-169.

Brief No. 148
12 Juli 1695

Gericht aan: Waarschijnlijk M.E. VAN VELDEN.

Manuscript: De eigenhandig geschreven brief was in 1906 nog aanwezig in het Gemeentemuseum te 's-Gravenhage, maaris later verloren gegaan.

Gepubliceerd in:

A.J. SERVAAS VAN ROOIJEN 1906: *Brieven van Antony van Leeuwenhoek*, in *Album der Natuur*, blz. 60-63.

Korte inhoud:

Over de gedaanteverwisseling van rupsen en de noodzaak dat deze zich elk afzonderlijk hiervoor omspinnen. Over parasitaire larven die uit een dode rups komen en hun gedaanteverwisseling.

Opmerking:

SERVAAS VAN ROOIJEN meende dat deze brief gericht was aan F.A. VAN REEDE VAN RENSWOUDE, doch op grond van de aanhef meende SIRKS dat dit niet het geval kon zijn (zie bijv. Brief 151 [92] in dit deel) en dat deze brief verwijst naar Brief 146 aan M.E. VAN VELDEN (M.J. SIRKS 1909: *Brieven van Antony van Leeuwenhoek*, in *Album der Natuur*, blz. 317-321).

Letter No. 148
12 July 1695

Addressed to: Probably M.E. VAN VELDEN.

Manuscript: In 1906 the autograph letter was still present at the Gemeentemuseum at The Hague, but is has been lost since.

Published in:

A.J. SERVAAS VAN ROOIJEN 1906: *Brieven van Antony van Leeuwenhoek*, in *Album der Natuur*, pp. 60-63.

Summary:

On the metamorphosis of caterpillars and the necessity that each of them individually forms a cocoon for this. On parasitic larvae coming out of a dead caterpillar, and their metamorphosis.

Remark:

SERVAAS VAN ROOIJEN thought that this letter was addressed to F.A. VAN REEDE VAN RENSWOUDE, but in view of the opening words SIRKS thought that this could not be the case (see e.g. Letter 151 [92] in this volume) and that this letter refers to Letter 146 to M.E. VAN VELDEN (M.J. SIRKS 1909: *Brieven van Antony van Leeuwenhoek*, in *Album der Natuur*, pp. 317-321).

Hoogh geleerde Heer.

UEd. aangename van den 30e Mey is my wel geworden, waar inne gesien, dat UEd. sig niet kan voldoen omtrent het vliege nest[1)], als syn selven inbeeldende[2)] dat het niet en is te samen gestelt door verscheyde wormkens die sig in compagnie syn vervoegende[3)], maar alleen van een enkelde oorsaak. Terwyl het nu tyd werd[4)] omme die nasporinge te doen, agt ik van myn plicht tot UEd. te seggen dat seker soort van kleyne Ruspen, by my bekend, haar[5)] niet en komen te verplaatse, of sy omspinnen haar aanstonts, alle in een gespin[6)], omdat, stel ik vast[7)], sy beschut souden wesen voor hare vianden, als de mier en kleyn gevogelte, en nog meer als sy tot haar volkome wasdom syn gekome, na welke generale omspinninge sig yder apart omspint en welke laaste omspinsel sy veranderen tot vliegende schepsels.

Soo UEd. agt slaat, soo en twyfel ik niet of sult ondervinden[8)] dat de Ruspjens haar voetsel tot groot makens toe, gehaalt hebbende uyt een groote rusp haar zullen begeven buyten de Rusp daar[9)] zy int eerst haar alle met een dunne spinsel[10)] sullen omspinnen, ende dat verrigt hebbende, yder sig in een stark omspinsel sullen omspinnen in welk laaste[10)] spinsel (soo daar kout weder op volgt) zy een gansche winter sullen blijven leggen.

Seker medicina doctor send my uyt Seeland mede sodanige kleyne omspinsel, en waar uyt mede vliegjens syn voort gekomen, dog de verdroogde Rusp, waar uyt die te voorschyn syn gekomen, meende hy my mede te senden, maar hy werd by hem vermist; dien Heer kan sig mede niet voldoen ontrent de voortteelinge van dese vliegjens en versoeckt er myn oordeel van. Soo ik hem antwoord, soo sal ik geen andere als de vooren verhaalde myne gedagten[11)] toe senden, en soo die[12)] anders geschiet, soo gaat het buyten myn rekening[13)]. Omdat ik tot nog toe geen schepsel

1) *dat... omtrent*, dat u niet tevreden kunt zijn met [mijn gedachten over]; *het vliege nest*, eitjes, larven en cocons van vliegende insekten op een hoopje bij elkaar. - L. doelt op zijn uiteenzetting in Brief 146 van 23 mei 1695 *in Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 260-264.
2) *als syn selven inbeeldende*, daar u van mening bent (de 3e pers. *syn selven* verwijst naar *UEd.*).
3) *sig in compagnie syn veroegende*, die in een groepje bij elkaar gaan zitten.
4) *Terwyl het nu tyd werd*, daar nu de tijd van het jaar aankomt.
5) *haar*, zich.
6) *in een gespin*, in één spinsel.
7) *omdat, stel ik vast*, opdat, beweer ik stellig.
8) *ondervinden*, bevinden.
9) *daar*, waar.
10) SERVAAS VAN ROOIJEN was, blijkens een vraagteken achter dit woord, niet geheel zeker van zijn lezing; er is echter geen reden aan de juistheid ervan te twijfelen. Op andere punten wekt zijn transcriptie wel enig wantrouwen, zoals in het vervolg van deze zin het woord *laatte*, door ons geëmendeerd in *laaste*, dat zowel qua spelling als qua betekenis zeer onwaarschijnlijk is. Voorts schrijft SERVAAS VAN ROOIJEN overal *y*, terwijl L.'s spelling een afwisseling te zien geeft van *y* en *ij*. Het is niet aan te nemen, dat L. in deze ene brief van zijn spellinggewoonte zou zijn afgeweken.
10) SERVAAS VAN ROOIJEN was, blijkens een vraagteken achter dit woord, niet geheel zeker van zijn lezing; er is echtergeen reden aan de juistheid ervan te twijfelen. Op andere punten wekt zijn transcriptie wel enig wantrouwen, zoals in het vervolg van deze zin het woord *laatte*, door ons geëmendeerd in *laaste*, dat zowel qua spelling als qua betekenis zeer onwaarschijnlijk is. Voorts schrijft SERVAAS VAN ROOIJEN overal *y*, terwijl L.'s spelling een afwisseling te zien geeft van *y* en *ij*. Het is niet aan te nemen, dat L. in deze ene brief van zijn spellinggewoonte zou zijn afgeweken.
11) Men leze: ‘dan mijn hierboven staande opvattingen’.
12) *die*, nl. *de voortteelinge van dese vliegjens*.
13) *soo... rekening*, dan gaat dat niet zoals ik verwacht. - De zin loopt door tot het einde van de brief.

hebbe ontdekt, die jonge werpe of sy syn vader en moeder in veele, ist niet[14)] in alle deelen gelyk, want soo onmogelyk als een paart konynen kan baren,

14) *ist niet*, zo niet (eig.: als het niet is).

Highly Learned Sir,

Your welcome letter of the 30th of May duly reached me; I saw from it that You are not satisfied as to [my views about] the nest of flies, since you think that it is not composed of several small worms which have clustered together, but is due to a single cause[1]. As the time for making such an enquiry is now approaching, I consider it my duty to inform You that certain small Caterpillars which are known to me do not move but they at once spin a cocoon, all together, in order that, as I am convinced, they may be protected from their enemies, such as ants and small birds, and even more so when they have become fully grown, after which formation of one general cocoon each of them spins a separate cocoon, from which latter they are metamorphosed into flying creatures.

If You watch them, I do not doubt but you will find that the small Caterpillars, after having obtained their food from a large caterpillar up to the adult stage, will emerge from the Caterpillar, upon which they will all first spin a thin cocoon about themselves, and after having done so, each will spin a strong cocoon, in which latter (if cold weather follows) they will remain the whole winter.

A certain medical doctor also sends me from Zeeland such a small cocoon, from which small flies have also emerged, but he intended also to send me the shrivelled Caterpillar from which they had emerged, but it had got lost. This Gentleman also is not satisfied about the reproduction of these small flies and requests my opinion about it. When I reply to his letter, I will send him no other but my above-mentioned views, and if it takes place in a different way, this is not in accordance with my expectations, because hitherto I have not discovered any creature dropping young that are not similar to their father and mother in many, if not in all respects for just as a horse cannot possibly bear rabbits, so I assume it

1) L. refers to his exposition in Letter 146 of 23 May 1695 in *Collected Letters*, Vol. 10, pp. 261-265.

soo onmogelyk stel ik, dat een groote rusp, kleyne wormen kan baren, uyt welke kleyne wormen vliegjens voortkomen, en alle de ondervindinge die my bekent syn, komen daar op uyt, dat de ruspen geen eyeren leggen nog[15] ruspen voortbrengen maar de ruspen in vliegende of loopende schepsels verandelt synde, syn dan eerst bequaam om haar geslagt voort te zetten[16]. Ik zal onder des blyven,

Hoogh Geleerde Heer
UEd Dienstbereyde
Antony van Leeuwenhoek.

15) *nog*, noch.
16) Het probleem van de parasitering op een rups is het eerst gesteld door GOEDAERT, die opmerkte dat een rups van het koolwitje (*Pieris brassicae* L.) soms een koolwitje voortbracht en soms wel 40-50 kleine wormpjes (J. GOEDAERT [1660], *Metamorphosis naturalis*, Dl. 1, blz. 42). Ook L. heeft met dit vraagstuk geworsteld; hij bracht het voor de parasitering op de bladluis tot een oplossing toen hij een sluipwesp haar eieren in een bladluis zag leggen (Brief [134] van 26 oktober 1700, *Sevende Vervolg Der Brieven*, blz. 285-286).

also to be impossible that a large caterpillar can bear small worms, from which small worms come small flies; and all the experience known to me amounts to this that the caterpillars neither lay eggs nor produce caterpillars, but it is only when the caterpillars have been metamorphosed into flying or running creatures that they are able to reproduce[2)].

Meanwhile I remain, Highly Learned Sir,

Your Obedient Servant
Antony van Leeuwenhoek.

2) The problem of the parasitization on caterpillars was first mentioned by GOEDAERT, who observed that a caterpillar of the large garden white (*Pieris brassicae* L.) sometimes produced a large garden white and sometimes as many as 40 to 50 small worms (J. GOEDAERT [1660], *Metamorphosis naturalis*, vol 1, p. 42). Leeuwenhoek, too, struggled with this problem; he reached a solution for the parasitization on the aphid when he saw an ichneumon fly lay its eggs in an aphid (Letter [134] of 26 October 1700, *Sevende Vervolg Der Brieven*. pp. 285-286).

Brief No. 149 [91]
20 Juli 1695

Gericht aan: ANTHONIE HEINSIUS.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1696: *Vijfde Vervolg Der Brieven*..., blz. 102-113 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1696: *Arcana Naturae Detecta*, blz. 555-563 (Delphis Batavorum: H. a Krooneveld). - Latijnse vertaling [C].
A. À LEEUWENHOEK 1722: *Opera Omnia, Seu Arcana Naturae... Editio Novissima*, blz. 503-510 (Lugdunum Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling.
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 37 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1922, blz. 1112-1113. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Schubben van de opperhuid en woldraadjes uit kousen. Kristallisatieproeven met zout uit een oplossing van zweet. Luchtbellen en zoutkristallen uit oorsmeer.

Figuren:

De zes figuren zijn afgebeeld op één plaat. De oorspronkelijke tekeningen zijn verloren gegaan.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 149 [91]
20 July 1695

Addressed to: ANTHONIE HEINSIUS.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1696: *Vijfde Vervolg Der Brieven*..., pp. 102-113 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1696: *Arcana Naturae Detecta*, pp. 555-563 (Delphis Batavorum: H. a Krooneveld). - Latin translation [C].
A. À LEEUWENHOEK 1722: *Opera Omnia, Seu Arcana Naturae... Editio Novissima*, pp. 503-510 (Lugdunum Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation.
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 37 (La Haye: J. Swart). - French extract.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1922, pp. 1112-1113. - Dutch extract.

Summary:

Scales from the epidermis and little threads of wool from stockings. Crystallization experiments with salt from a solution of sweat. Air bubbles and salt crystals from ear wax.

Figures:

The six figures are combined in one plate. The original drawings are lost.

Remark:

The text as here printed is that of edition A.

Delft den 20. July 1695.

Wel Edele Gestrenge Heere.[1]

NA dat ik al veel maal hadde in 't werk gestelt[2], om nog nader te ontdekken wat Zout deelen dat uit onse lighamen wierden gestooten[3], is my te binnen gekomen, om die stoffe uit onse Ooren te beschouwen, als my inbeeldende[4] dat in de zelvige veel Zout zoude wesen.

[+]Dog alzoo ik in 't koudste van de voor ledene Winter in mijn onder koussen hebbe geslapen, waar door aan mijn Voeten, en voornamentlijk tusschen de Teen[5] eenige stoffe zat (die ik anders alle avonden ben gewoon te reynigen,) en alzoo mijn kousen, die uit witte Wol bestonden, twaelf of veertien dagen niet van mijn Voeten hadden geweest, vonde ik in 't uit trekken van mijn koussen, een meer als gemeene[6] swartagtige stoffe tusschen mijn Teenen zitten, dat ik op een papiertge bewaarde, om het zelvige des anderen daags te beschouwen.

[+]*Schubben van opperhuid bij tenen.*

Dese weynige stoffe dede ik in een nieuwe glase Tuba, waar in noyt eenig nat hadde geweest, en goot daar op een weynig schoon regen water, op dat de verhaalde stoffe, die vermengt was met veel kleyne deeltgens Wol, van den anderen zoude scheyden[7], in welk doen ik aanstonts met het bloote oog beschouwende, zag dat het water zeer wit wierde, en het zelvige voor het vergroot-glas brengende, zag ik, dat de wittigheyt alleen veroorzaakt wierde, door de menigvuldige schobbetgens[8] waar uit ons opperste huytge bestaat[9].

Dit getal van schobbetgens was zoo groot, dat by aldien ik dezelvige quam uit te drukken, die in een aes[10] swaarte van stoffe was, de duysenste van de Menschen my niet zouden gelooven[11].

1) Blijkens de titel in de uitgave is de brief gericht aan ANTHONIE HEINSIUS, raadpensionaris van Holland. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 484.
2) *hadde in 't werk gestelt*, had geprobeerd.
3) Zie brief 134 [80] van 2 maart 1694, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 4-30, met name aantekening 86 op blz. 24.
4) *als my inbeeldende*, daar ik meende.
5) *Teen*, tenen. Het enkelvoud was *tee* (vgl. Eng. *toe*); deze vorm is door de oorspronkelijke meervoudsvorm *teen* verdrongen. Tegelijkertijd ontstond het (eigenlijk dubbele) meervoud *tenen*. L. gebruikt de beide vormen door elkaar.
6) *gemeene*, gewone, normale. Waarschijnlijk doelt L. op de hoeveelheid vuil, die in de gegeven omstandigheden ongewoon groot was, en niet op de *swartagtigheid* ervan.
7) *van den anderen zoude scheyden*, in deeltjes zou uiteenvallen.
8) *schobbetgens*, kleine schubben.
9) *opperste huytge*, opperhuid.
L. heeft hier inderdaad afgeschilferde epitheelcellen van plaveiselepitheel van de huid gezien. [Han.] Over afschilfering en groei van de huid schreef L. eerder in Brief 8 [4] van 1 juni 1674, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 112 en in Brief 37 [23] van 14 januari 1678, *idem*, Dl. 2, blz. 316-318; over eczematische huidschilfers in Brief 79 [40] van 28 december 1683, *idem*, Dl. 4, blz. 168-180 en over de bouw van de opperhuid met schilfers en schubben in Brief 76 [39] van 17 september 1683, *ibid.*, blz. 140-152, in Brief 88 [47] van 12 oktober 1685, *idem*, Dl. 5, blz. 318-320 en in Brief 90 [49] van 2 april 1686, *idem*, Dl. 6, blz. 36-42.
10) Een *aes* is 47 mg.
11) *dat by aldien... gelooven*, dat, als ik het aantal zou noemen dat in een aas van deze stof gaat, niet één op de duizend mensen mij zou geloven.

Delft, 20 July 1695.

Right Honourable Sir[1],

After I had made many attemps to discover further what Salt particles are ejected from our bodies[2], it occurred to me to observe the substance from our Ears, since I imagined that there might be much Salt in it.

[+]But since in the coldest part of the past Winter I slept in my under-stockings, in consequence of which there adhered some substance to my Feet, and chiefly between the Toes (which otherwise I am wont to clean every evening), and since my stockings, which consisted of white Wool, had not been off my Feet for twelve or fourteen days, I found, when taking off my stockings, between my Toes a more than normal amount of a blackish substance, which I preserved on a slip of paper in order to observe it the following day.

[+] *Scales from skin near toes.*

This small amount of substance I put in a new glass Tube, in which there had never been any moisture, and poured some clean rainwater on it in order that the said substance, which was admixed with many small particles of Wool, might fall apart. And while I did so, I saw, observing it immediately with the naked eye, that the water became very white, and when I put it before the magnifying glass, I saw that the whiteness was caused solely by the numerous little scales of which our epidermis consists[3].

This number of little scales was so large that if I were to express the number contained in one *aes*[4] of this substance, not one Man in a thousand would believe me.

1) It appears from the title in the edition that the letter was addressed to ANTHONIE HEINSIUS, Grand Pensionary of Holland. See the Biographical Register, *Collected Letters*, vol. 3, p. 485.
2) See Letter 134 [80] of 2 March 1694, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 5-31, in particular note 25 on p. 25.
3) Here L. actually saw peeled-off epithelium cells from pavement epithelium of the skin. [Han.] About peeling-off and growth of the skin L. wrote previously in Letter 8 [4] of 1 June 1674, *Collected Letters*, vol. 1, p. 113 and in Letter 37 [23] of 14 January 1678, *idem*, vol. 2, pp. 317-319; about eczematous scales of the skin in Letter 79 [40] of 28 December 1683, *idem*, vol. 4, pp. 169-181, and about the structure of the epidermis with scales in Letter 76 [39] of 17 September 1683, *ibid*, pp. 141-153, in Letter 88 [47] of 12 October 1685, *idem*, vol. 5, pp. 319-321, and in Letter 90 [49] of 2 April 1686, *idem*, vol. 6, pp. 37-43.
4) An *aes* is 47 mg.

Vorders stelde ik de glase[12] Tuba regt over eynde, op dat de schobbetgens, die swaarder zijn dan het water, na de gront zouden zakken, om dat ik dus[13] een gedeelte klaar water, dat met Zout vermengt was, mogte bekomen.

+In dese myne verhaalde beschouwingen, quam my een groote menigte van stukjens wol te vooren, daar aan men konde bekennen, dat yder wolletge uit veel dunder wolletgens, of lange deeltgens was gemaakt. Ja ik zag ook een stukje wol, dat in zijn lengte ten deele was afgesleten, aan welk deeltge, ik zeer distinct[14] konde bekennen, in wat een regte geschikte ordre[15] die deeltgens by den anderen[16] lagen. Als ook mede zag ik een over groote menigte van zeer dunne deeltgens wol, die niet langer, door het vergroot-glas te zien, haar vertoonden[17], als of wy geraseert hair zagen leggen, van die geene die in een dag vier â vyf niet geraseert waren geweest, en andere weder kleynder, en veele wel zes maal langer, die men ook wel voor Zout deelen zoude aangezien hebben, te meer, om dat hare eynden spits waren afgesleten. Alle welke kleyne en zeer dunne deeltgens wol, ik my inbeelde[4], alleen veroorsaakt waren, om dat de wolletgens die tusschen de Teen[5] waren gekomen, en aldaar aan de uitgestooten stoff aan gekleeft, of vast gehegt, door de geduyrige beweginge van de Teenen, die dezelvige in 't gaan werden aangedaan, de wolletgens[18] zoo ontstukken waren gevreven, dat[19] in lengte, als ook in korte[20], van een waren gebroken, welke menigvuldige deeltgens wol voor my geen onaangenaam gezigt verwekten. +*Woldraadjes*.

+Wanneer nu het bovenste water, daar de hier vooren verhaalde stoffe in was, zoo klaar was geworden, als eenig regenwater is, plaatste ik het water op drie byzondere[21] glasen, en stelde dat in de lugt op myn Comptoir[22], ten eynde de vogtige stoffe een weynig mogte weg wasemen, ende de Zout deelen, die ik my inbeelde[4] dat zeer veel in 't verhaalde water zouden zijn, te voorschyn komen. +*Zoutkristallen*.

Dog schoon ik dese waterige vogt zoo in vriesent, als ook in regen weder, eenige dagen hadde laten staan, zoo konde ik wel zien, dat de vogt wat vermindert was, maar zy wasemde gans niet weg, al waar het ook[23] ter plaatse daar de vogt zoo

12) In A verkeerdelijk: galse. In het vervolg van deze brief zijn evidente drukfouten stilzwijgend gecorrigeerd en alleen vermeld, indien zij een beletsel kunnen vormen voor het juiste begrip van de tekst.
13) *om dat*, opdat; *dus*, zo.
14) *distinct*, nauwkeurig.
15) *een regte geschikte ordre*, een mooie rangschikking.
16) *by (aan) den anderen*, bij (achter) elkaar.
17) *haar vertoonden*, eruitzagen.
4) *als my inbeeldende*, daar ik meende.
5) *Teen*, tenen. Het enkelvoud was *tee* (vgl. Eng. *toe*); deze vorm is door de oorspronkelijke meervoudsvorm *teen* verdrongen. Tegelijkertijd ontstond het (eigenlijk dubbele) meervoud *tenen*. L. gebruikt de beide vormen door elkaar.
18) *de wolletgens*: overtollige herhaling van het onderwerp van de zin.
19) *dat*, dat zij.
20) *in korte*, in de dikte.
21) *byzondere*, verschillende.
22) Voor de inrichting van L.'s *Comptoir* zie aant. 38 bij Brief 26 [18] van 9 oktober 1676, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 78.
4) *als my inbeeldende*, daar ik meende.
23) *al waar het ook*, zelfs niet.

dun hadde gelegen, dat die als maar over het glas hadde geloopen[24], zonder dat[25] ik eenige Zoutdeelen konde gewaar werden, anders als dat daar de stoffe zeer

24) *als... geloopen*, a.h.w. slechts over het glas heen gevloeid was.
25) Na *zonder dat* is de zin niet goed gebouwd. L. bedoelt te zeggen: zonder dat ik ook maar enige zoutdeeltjes heb kunnen waarnemen, behalve waar veel van de stof had gelegen. Daar ontstonden enige onregelmatig gevormde (*ongeschikte*) deeltjes, die... enz.

Next I placed the glass Tube upright in order that the scales, which are heavier than the water, should sink to the bottom, so that I should thus get a portion of clear water mixed with Salt.

[+]During my said observations I discovered a large number of bits of wool, on which it could be discerned that each was composed of many thinner bits or long particles. I also saw a bit of wool partly worn off lengthwise, on which I could discern very clearly in what beautiful orderly arrangement those particles lay together. I also saw a very large number of very thin bits of wool which, when viewed through the magnifying glass, appeared to be about as long as shaved hairs from men who had not been shaved for four of five days, and others smaller again, and many as much as six times longer, which might also have been taken to be Salt particles, the more so because their ends were worn off to a point. I imagined that all these small and very thin bits of wool had only been formed because the bits of wool which had got between the Toes and had there stuck or adhered to the ejected substance had been rubbed to pieces through the constant movement of the Toes during walking, to such a degree that they had broken lengthwise as well as across; these numerous bits of wool formed a sight that was not unpleasant to me. [+]*Woollen threads*.

[+]When the water at the top, in which the aforesaid substance was present, had become as clear as any rain-water, I put the water on three different slides and placed them in the air in my Study[5)], in order that the moisture might evaporate a little and the Salt particles, of which I imagined there would be a great many in the said water, might become visible. [+]*Salt crystals*.

But although I left this watery fluid to stand for some days in frosty as well as rainy weather, I could indeed see that the moisture had diminished somewhat, but it did not evaporate everywhere - not even in those places where the layer of moisture had been so thin that it had only flown as it were over the slide - without my discerning any Salt particles except in those places where the layer of the

5) For the arrangement of L.'s *Comptoir* see note 29 to Letter 26 [18] of 9 October 1676, *Collected Letters*, vol. 2, p. 79.

dik hadde gelegen, quamen eenige ongeschikte dunne rondagtige deelen, die in 't midden een duyster plekje hadden, verbeeldende[26] wel schobbetgens[8] van een kleyn Visje.

Dese deeltgens vermeerden van dag tot dag, in zoo een groot getal, dat dezelvige in tien â twaelf dagen tot eenige hondert waren toe genomen, ende dat in eene droppel vogt.

Uit welk gezigt ik een besluyt maakte[27] dat de Zoutdeelen zoo zagt[28] waren, dat die niet en zouden te samen stremmen[29], ten ware ik een weynig warmte daar ontrent bragt.

Ik ontstak dan een kaars, en bragt de stoffe daar dezelvige dunst lag, by een weynig warmte van de kaars, en zag aanstonts, datter een groote menigte van Zoutdeelen te samen stremde, ende dat kruys gewyse over malkanderen[30].

Vorders stelde ik de vogtige stoffe daar die dikst lag voor het vergroot-glas, en ik bleef ontrent vyf â zes duymbreet[31] van de kaars af staan, om te zien, of door die weynige warmte geen andere Zout deelen zouden gemaakt werden, als ik te vooren hadde ontdekt, in welk doen, na verloop van ontrent vyftien menuiten tijds, ik niet alleen zag, dat de vogtige stoffe verminderde, maar ik zag ook, een groot getal van vierzydige Zoutdeelen te voorschyn komen, die meest zoo een net quadraat uit maakten, als men zig zoude konnen verbeelden, schoon dezelvige in 't eerst zoo kleyn waren, dat die by na het gezigt, door het vergroot-glas te beschouwen, ontweken, en die van tyd tot tyd[32] in groote toe namen, en eyndelijk tot zoodanige vierkante wierden (insgelijks door het vergroot-glas te zien) als ons gemeen[33] tafel Zout is hebbende.

Deze Zout deelen en stremden niet piramidaals gewyse te samen, gelijk ons gemeen Zout doet, maar de Zoutdeelen waren plat en zeer dun, zoo dat ik aan[+] eenige weynige, maar een kleyne dikte konde bekennen als Fig. 1. [+]*fig. I.*

Dog ik quam twee â drie maal een Zout figuurtge te zien, daar kruys gewyse een flaeuwe blinkentheyt over heen liep, waar uit het my toescheen[34], een kleyne[+] punctige verhevenheyt te hebben, als met Fig. 2. werd aangewesen[35]. [+]*fig. II.*

Wanneer nu myn oogen moede waren, van het bezigtigen deser Zout figuuren, [+]. stelde ik dezelvige voor eenige uren aan een zyde, en als ik die weder tragte te beschouwen, en konde ik niet een figuur van 1. ende 2. bekennen, als mede niet een kruys gewyse Zout figuurtge hier vooren verhaalt, als alleen[36] namen de ongeschikte[37] rondagtige Zoutdeelen in meerder getal toe.

26) *verbeeldende*, eruitziende als.
8) *schobbetgens*, kleine schubben.
27) *een besluyt maakte*, de conclusie trok.
28) *zagt*, gemakkelijk oplosbaar.
29) *te samen stremmen*, uitkristalliseren.
30) Zweet kan in samenstelling erg variëren, maar bevat 0,5-1,0% NaCl en 0,275% ureum. Door uitdrogen en verwarmen zullen de genoemde stoffen uitkristalliseren. [Han.]
31) Een *duym* is 2,61 cm.
32) *van tyd tot tyd*, geleidelijk.
33) *gemeen*, gewoon.
34) *waar uit... toescheen*, waardoor het mij toescheen, dat zij.
35) [+]Uit de beschrijving en de afbeeldingen in Fig. 1 en 2 blijkt, dat L. hier waarschijnlijk rhomboï de dunne plaatjes of meer vierkante kristallen van uraten heeft waargenomen. [Han.]
36) *als alleen*, lees: maar alleen.
37) *ongeschikte*, onregelmatig gevormde.

substance had been very thick. There some irregularly shaped thin and roundish particles appeared, which had a dark spot in the centre, which looked rather like the scales of a small Fish.

These particles multiplied from day to day, to so large a number that in ten to twelve days they had increased to some hundreds, and this in one drop of fluid.

From this sight I concluded that the Salt particles were so soft[6] that they would not crystallize unless I applied some heat.

I therefore lit a candle and brought the substance where the layer was thinnest near some heat of the candle, and saw at once that a large number of Salt particles crystallized, and this crosswise over each other[7].

Next I placed the fluid substance where the layer was thickest before the magnifying glass and I remained about five to six inches[8] away from the candle in order to see whether through this slight heat there would not be formed other Salt particles, than I had previously discovered, and during this procedure, after about fifteen minutes, I not only saw that the fluid substance diminished, but I also saw a large number of quadrilateral Salt particles appearing, most of which formed as neat a square as one might imagine, though at first they were so small that, viewed through the magnifying glass, they almost escaped the sight, and which gradually increased in size and finally became such squares (also viewed through the magnifying glass) as our common table Salt consists of.

These Salt particles did not crystallize in pyramids, as does our common Salt,[+] but the Salt particles were flat and very thin, so that on a few of them I could discern only small thickness, as in Fig. 1.

[+] *fig. I.*

But two or three times I got to see a Salt figure across which extended a faint[+] glistening streak, from which it appeared to me that it had a small pointed elevation, as shown in Fig. 2[9].

[+] *fig. II.*

Now when my eyes were tired with looking at these Salt figures, I put them aside for a few hours, and when I tried to observe them again, I could not discern a single figure like 1 and 2, or any crosswise Salt figure as described above; but only the irregularly shaped roundish Salt particles increased in number.

[+].

6) *soft*, readily soluble.
7) The composition of sweat may vary greatly, but it contains 0.5-1.0% of NaCl and 0.275% of urea. Owing to desiccation and heating the said substances will crystallize. [Han.]
8) An *inch* is 2.61 cm.
9) [+]From the description and the pictures in Figs 1 and 2 it appears that L. probably observed rhomboid thin platelets or rather squarish crystals of urates. [Han.]

Dog wanneer ik weder een kaars ontstak, en ik handelde daar mede als hier vooren is verhaalt, zoo stremden op nieuw weder alle de gezeyde Zout figuuren te samen; al waart ook, dat ik het gezeyde tot drie â vier malen op nieuw weder hervatte: in welk doen my nog naakter voor quam[38] de zagtheyt[28] van de Zout deelen.

Na desen ging ik bezigtigen het glas waar op de vogtige stoffe zoo dun lag, dat die daar maar over geloopen hadde, alwaar een menigte van milioenen van kleyne deeltgens lagen, die om haar kleynheyt niet te bekennen[39] waren, en al hoe wel dit glas (in de winter tyd) meer dan agt dagen in de lugt op myn Comtoir[22] hadde gestaan, zoo lagen egter[40] alle de Zout deelen, met een vogtige stoffe omzet, en wanneer ik dit glas voor myn gezigt en van verre voor de kaars was houdende, zag ik in korte tyd, dat de vogtige stoffe weg wasemde, en meest alle de verhaalde kleyne deelen, Zout deelen waren, want zy strekten zig aan de zyden uit, en stremden in kruys gewyse deelen, die wel eenigsints na vierzydige figuuren geleken. Andere hadden aan een eynde een zeer kleyne vier kant, of vierzydig figuurtge[41]. Uit welk gezigt ik een besluyt maakte[27], dat meest alle de Zout deelen, hoe kleyn die ook waren, haar regte maaksel[42] een quadraat was, ende dat de irregulierheyt van te samen-stremminge, alleen veroorsaakt wierde, door de weynige vogt, waar in dese samen-stremminge geschiede[43].

[+]Wyders nam ik de stoffe die ik met een Oorlepeltge uit myn Ooren haalde, die gans weynig was, om dat ik twee dagen daar te vooren myn Ooren gereynigt hadde, welke stoff ik mede in een nieuw glas plaaste, en een weynig regenwater daar op gegoten hebbende, zag ik uit die stoffe een groote menigte van zeer kleyne lugt bolletgens[44] te voorschyn komen, die in 't eerst zoo kleyn waren, als een gemeen Sand[45], in ons bloote oog toe schynt, ende[46] dat zoodanige kleyne lugt bolletgens zeer langsaam in groote waren toenemende, tot dat veele door het vergroot-glas zoo groot schenen als erten[47].

[+] *Luchtbellen uit oorsmeer*.

Dese lugt bolletgens, quamen aan verscheyde kleyne deeltgens stoffe, zoo veel voort, dat de stoffe uit het Oor, die om haar swaarte in 't eerst na de gront

38) *nog naakter voor quam*, nog duidelijker bleek.
28) *zagt*, gemakkelijk oplosbaar.
39) *bekennen*, onderscheiden.nen, onderscheiden.
22) Voor de inrichting van L.'s *Comptoir* zie aant. 38 bij Brief 26 [18] van 9 oktober 1676, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 78.
40) *egter*, toch.
41) Ook hier zag L. waarschijnlijk uraatkristallen. [Han.]
27) *een besluyt maakte*, de conclusie trok.
42) *meest alle de Zout deelen (...) haar regte maaksel*, de werkelijke vorm van de meeste zoutkristallen.
43) Over de samenstremming van zout schreef L. in Brief 141 [86] van 10 april 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 172-174. Zie voor de groei van kristallen van keukenzout en stoffen, onder meer afkomstig van allerlei kruiden Brief 16 [10] van 11 februari 1675, *idem*, Dl. 1, blz. 232-248 en aant. 29 bij Brief 18 [12] van 14 augustus 1675, *ibid.*, blz. 310. L. gaat nader in op de vorm van de kristallen van allerlei stoffen en het verband met de smaak die zij veroorzaken in Brief 83 [44] van 23 januari 1685, *idem*, Dl. 5, blz. 68-136. Voor de achtergronden van L.'s theorieën over de opbouw van kristallen, zie HOOYKAAS, 'Kristalmoleculen', blz. 441-442.
44) *lugt bolletgens*, luchtbelletjes.
45) Een *gemeen Sand* is 400 *µ*.
46) *ende*, men leze: en ik zag.
47) In oorsmeer zijn inderdaad vaak grote, door een olieachtig membraan omgeven luchtbellen zichtbaar, die soms samenvloeien of verdwijnen. [Han.]
Zie voor eerder onderzoek over het oorsmeer Brief 134 [80] van 2 maart 1694, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 6-12.

But when I again lit a candle and proceeded with it as described above, all the said Salt figures again crystallized, even if I repeated the said procedure three of four times, during which the softness of the Salt particles appeared even more clearly to me.

After this I had a look at the slide on which the layer of the fluid substance was so thin that it had only flown over it, where there was a multitude of millions of little particles, which could not be distinguished because of their smallness, and although this slide had been (in the winter) for more than eight days in the air in my study, yet all the Salt particles were enveloped with a fluid substance; and when I held this slide before my eyes and at a distance before the candle, I saw that in a short time the fluid substance evaporated and that practically all the said little particles were Salt particles, for they became elongated on the sides and crystallized in crosswise particles, which were somewhat like quadrilateral figures. Others had at one end a very small square or quadrilateral figure[10]. From this sight I concluded that the real form of the greater part of the Salt particles, however small they might be, was a square, and that the irregularity of crystallization was caused only by the small amount of fluid in which this crystallization took place[11].

[+]Further I took the substance I removed from my Ears with an Ear-pick, which was a very small amount because I had cleaned my Ears two days ago. I placed this substance also in a new glass [tube] and, having poured some rain-water on it, from said substance I saw a large number of very small air bubbles emerging, which at first were as small as a grain of common Sand[12] appears to the naked eye, and I saw that these small air bubbles very slowly increased in size until many of them appeared as large as peas when viewed through the magnifying glass[13].

[+]*Air bubbles from ear-wax*.

On several little particles of substance these air bubbles were so numerous that the substance from the Ear, which through its heaviness first sank to the bot-

10) Here again L. probably saw urate crystals. [Han.]
11) About the crystallization of salt L. wrote in Letter 141 [86] of 10 April 1695, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 173-175. For the growth of crystals of common salt and substances originating, *inter alia*, from all sorts of herbs see Letter 16 [10] of 11 February 1675, *idem*, vol. 1, pp. 233-249 and note 25 to Letter 18 [12] of 14 August 1675, *ibid.*, p. 311. L. goes further into the shape of the crystals of all sorts of substances and the relation with the taste which they cause in Letter 83 [44] of 23 January 1685, *idem*, vol. 5, pp. 69-137. For the backgrounds of L.'s theories about the structure of crystals see HOOYKAAS, 'Kristalmoleculen', pp. 441-442.
12) A *grain of common Sand* is 400 *μ*.
13) In ear wax indeed large air bubbles enveloped with an oily membrane are often visible, which sometimes unite or disappear. [Han.]
For an earlier investigation about ear wax, see Letter 134 [80] of 2 March 1694, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 7-13.

sonk, omhoog wierde gevoert, ja ik heb haartgens uit het Oor gezien waar aan agt â tien lugt bolletgens zaten, die mede na omhoog wierden gevoert.

Wanneer ik het glas beschoude, daar de stoffe uit het Oor als[48] maar aan geraakt hadde, doe men het zelvige in 't glas dede, quamen mede veel lugt bolletgens te voorschyn.

Dit was voor my geen onvermakelijk gezigt, om dat yder bolletge lugt, wanneer ik dezelvige voor de kaars beschoude, de vlam van de kaars, het onderste boven vertoonde.

Na dese nam ik een weynig stoffe uit het Oor, dat ik aan zeer kleyne stukjens van een separeerde, en stiet doen meest alle de stukjens onder het water, op dat die na de gront zouden zakken, gelijk van eenige geschiede, en andere zig[49] ter halver wegen in 't water schenen te plaatsen, dog na verloop van ontrent een menuit tyds, wanneer[50] de lugt bolletgens uit de gezeyde stoffe zoo waren toe genomen, dat de lugt bolletgens de stoffe[51] na de superfitie van het water op voerden, en zoo ook die op de gront gelegen hadden. En wanneer de verhaalde stoffe een geruyme tyd in 't water hadde gelegen, en van de lugt bolletgens ontlast waren, en ook geen meer lugt bolletgens gemaakt wierden, zakte de gezeyde stoffe weder na de gront.

In dese myne verhaalde waarneminge scheen het my toe, dat de lugt-bolletgens, geen lugt-bolletgens bleven, maar weder verdwenen.

[+]Omme my hier in te voldoen, bedagt ik te blasen de glase figuur 3. ABCDE.[+] Alzoo my doe de stoffe uit de Oore ontbrak trok, ik myn onderkousen, (die al weder in agt â tien dagen van myn Voeten niet geweest hadden) uit, en ik vergaderde alle de stoffe die tusschen myn Teenen van de Voeten was by een, die ik oordeelde dat ontrent maar een aes swaarte oft 1/10240. van een pont[52] zoude gewogen hebben.

[+] *fig. III.*

[+] *Luchtbellen uit zweet en opperhuid bij tenen.*

[+]Dese stoffe in de glase-bol Fig. 3. aan D. geplaatst hebbende, stelde ik het glas met A. omhoog, als wanneer ik door een glase tregtertge by my daar toe bereyt als[+] Fig. 4. FG. schoon regen-water goot[53], niet alleen in de ronte van het glas EDC. maar zoodanig dat de ronte EB. en het verdere gedeelte van het glas tot aan A. gevolt was, dit zoo zijnde, bleef ik het glas een weynig met A. omhoog houden, op dat de weynige lugt, die tusschen de stoffe, die ik in 't glas gebragt hadde, mogte wesen, uit de glase-bol EDC. daar uit zoude verhuysen[54].

[+] *fig. III.*

[+] *fig. IV.*

[+]Dit verrigt hebbende, stelde ik het glas weder wat schuyns als hier Fig. 3. werd aangewesen op datter geen water zoude uyt loopen, ende de lugt-bollen die gemaakt mogten werden, en van de geseyde stoffe verhuysen, haar plaatse aan C. nemende, door het vergroot-glas zouden konnen waar genomen werden, en zag na verloop van eenige uren geen honderden, maar enige duysenden van lugt-bolletgens, aan het glas zitten, en nog opwaarts gaan, die haar alle plaatsten aan C. en

[+] *fig. III.*

48) *als*, als het ware.
49) Men leze deze bijzin als een hoofdzin: en andere schenen zich..., enz.
50) L. begint hier een nieuwe bijzin, maar het vervolg van de zin sluit daar niet op de juiste wijze op aan. Men leze ook hier een hoofdzin: doch na ongeveer een minuut waren de luchtbelletjes..., enz.
51) Met *de stoffe* bedoelt L. hier blijkbaar alleen de zwevende deeltjes.
52) Een *pont* is 475 g.
53) *als wanneer ik (...) goot*, en vervolgens goot ik.
54) *verhuysen*. ontwijken.

tom, was forced up; nay, I saw little hairs from the Ear on which there were eight to ten air bubbles, which were also forced up.

When I observed the glass [tube] where the substance from the Ear had touched it as it were when it was put in the glass [tube], again many air bubbles emerged.

This sight was not unpleasant to me, because each air bubble, when I observed it in front of the candle, showed the flame of the candle upside down.

After this I took some substance from the Ear, which I separated into very small bits, and then pushed practically all the bits under water, in order that they should sink to the bottom, as happened with some of them, while others seemed to place themselves midway in the water; but after about one minute the air bubbles from the said substance had increased so much that the air bubbles forced the substance[14] up towards the surface of the water, also that which had lain on the bottom. And when the said substance had been in the water for a considerable time, and had been freed of the air bubbles, and also no more air bubbles were formed, the said substance sank to the bottom again.

In my aforesaid observation it seemed to me that the air bubbles did not remain air bubbles, but disappeared again.

In order to satisfy myself about this, I bethought myself of blowing the glass[+] device of Fig. 3: ABCDE. Since I then lacked the substance from the Ears, I took[+] off my under-stockings (which again had not been off my Feet for eight to ten days) and I gathered all the substance that was present between the Toes of my Feet, which I judged to have weighed only about one *aes*[4] or 1/10240. of a pound[15].

[+]*fig. III*.

[+]*Air bubbles from sweat and skin near toes*.

[+]Having placed this substance in the glass bulb of Fig. 3 at D, I placed the glass device with A at the top, upon which through a small glass funnel prepared by me[+] for this purpose, viz. FG in Fig. 4, I poured clean rain-water not only into the bulb of the glass device EDC, but in such a way that the bulb EB and the further part of the glass device was filled up to A. This being so, I continued to hold the glass device somewhat with A at the top, in order that the small amount of air that might be present in the substance I had introduced into the glass device should escape from the glass bulb EDC.

[+]*fig. III*.

[+]*fig. IV*.

Having done this, I placed the glass device somewhat aslant again, as shown in[+] Fig. 3, so that no water might flow out of it and the air bubbles which should be formed and should escape from the said substance, settling at C, could be observed through the magnifying glass. And after some hours I saw not hundreds, but several thousands of air bubbles adhering to the glass and still rising, all of which settled

[+]*fig. III*.

14) By *the substance* L. here apparently refers only to the floating particles.
4) An *aes* is 47 mg.
15) One *pound* is 475 g.

veele andere bleven aan het glas, en aan de stoffe waar uit zy gemaakt wierden, zitten.

Hier was weder geen onaangenaam gezigt, om dat veele deeltgens van de gezeyde stoffe, de eene boven de andere, in snelte[55)] na omhoog wierden gedreven, al na dat de lugt-bolletgens in groote, ende na proportie van de groote van de stoffe[56)], waar aan zy vast waren, wierden op gevoert.

Na dat ik het verhaalde glas, ontrent tien uren hadde laten stil leggen, en dus[13)] my versekeren konde, dat de lugt die in de glase-bol CDE. gemaakt wierde, daar uit niet konde verhuysen en tot ons gemene lugt over gaan, beschoude ik het glas, en zag dat de lugt-bolletgens meer dan de helft vermindert waren, en na verloop van nog zes uren, zag ik maar eenige weynige lugt bolletgens, en na verloop van nog andere zes uren, zag ik maar eenige zeer weynige lugt-bolletgens, na dat het glas zeer na vier-en-twintig uren hadde gelegen, zag ik maar een lugt-bolletge, dat niet grooter was als een gemeen Sand[45)], en zoodanige lugt-bollen waren al van de grootste[57)], die ik hebbe gezien, dat uit de stoffe te voorschyn quamen, en welk laatste over gebleve bolletge-lugt na verloop van nog negen uren, ik niet meer quam te zien.

In dit gezigt, als[58)] making, en verdwyning van de lugt-bolletgens, stond ik verzet[59)], eendeels om dat ik niet en konde begrypen, hoe dese making van lugt geschiede, ten anderen, hoe de lugt weder in een andere stoffe veranderde, ende verder dat veele lugt-bollen by den anderen[16)] leggende niet te samen stremden[60)]. Dog ik scheyde met myn gedagten hier af, en geef het de wysgeerige[61)] over.

[+]Dus verre waren myne aanteekeningen, die ik voorledene winter hadde te weeg gebracht, zedert welke tijd ik veel maal, wanneer ik myn Ooren quam te reynigen,[+] de stoffe uit de Ooren mede in een glaasje als hier vooren Fig. 3. met ABCDE. is afgebeeld quam te doen, ende daar mede regenwater op gegoten hebbende, hervatte ik myne voorgaande waarneminge in de Maant van July, en zag te meermalen, zoo een groote meenigte van lugt-bolletgens, die uit de gezeyde stoffe voortquamen, en weder als verdwenen, gelijk ik hier vooren van de stoffe van myn Voeten hebbe gezeyt.

[+] *Zoutkristallen uit oorsmeer*. [+] *fig. III*.

Ik stelde ook verscheyde glaasjens met de zelve waterige stoffe in de lugt, na dat al vooren de stoffe uit de Ooren, die mede met veel schobbetgens, die onse opperste huyt[9)] uit maken, was vermengt, na de gront ware gesonken, en het bovenst van het water al redelijk klaar was geworden.

55) *de eene... snelte*, de ene al sneller dan de andere.
56) *al na... stoffe*, overeenkomstig de grootte van de luchtbelletjes en de afmetingen van het deeltje van de stof.
13) *om dat*, opdat; *dus*, zo.
45) Een *gemeen Sand* is 400 *µ*.
57) *zoodanige... grootste*, en zulke luchtbelletjes (nl. zo groot als een gewone zandkorrel) behoorden tot de grootste.
58) *als*, namelijk, te weten.
59) *verzet*, verbaasd.
16) *by (aan) den anderen*, bij (achter) elkaar.
60) *te samen stremden*, zich met elkaar verenigden.
Het niet samenvloeien van de luchtbellen is waarschijnlijk een gevolg van het omgevende olieachtige membraan. [Han.]
61) *de wysgeerige*, (aan) de geleerden.
9) *opperste huytge*, opperhuid.
L. heeft hier inderdaad afgeschilferde epitheelcellen van plaveiselepitheel van de huid gezien. [Han.] Over afschilfering en groei van de huid schreef L. eerder in Brief 8 [4] van 1 juni 1674, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 112 en in Brief 37 [23] van 14 januari 1678, *idem*, Dl. 2, blz. 316-318; over eczematische huidschilfers in Brief 79 [40] van 28 december 1683, *idem*, Dl. 4, blz.

at C, and many others stuck to the glass and to the substance from which they had been formed.

This again was a sight that was not unpleasant, because many particles of the said substance were forced up, one even with greater speed than the other, according to the size of the air bubbles and the size of the particle of the substance to which they adhered.

After I had left the said glass device standing for about ten hours and thus could be certain that the air formed in the glass bulb CDE could not escape therefrom and enter our common air, I observed the glass device and saw that the air bubbles were diminished by more than one half; and after a further six hours I saw only few air bubbles and after a further six hours I saw only very few air bubbles; after the glass device had been left for nearly twenty-four hours, I saw only one air bubble, which was no larger than a grain of common sand, and these air bubbles were among the largest I have seen emerging from the substance; and the said last remaining air bubble I could see no longer after a further nine hours.

I was amazed at this sight, *viz.* the formation and disappearance of the air bubbles, because I could not understand for one thing how this formation of air took place, and for another how the air changed into another substance again, and further that when many air bubbles lay close together they did not combine[16)]. But I here stop thinking about it and leave it to the philosophers.

[+]Thus far I had got with my notes, which I had made last winter, since when I frequently, when cleaning my Ears, put the substance from the Ears also in a small[+] glass device as illustrated above in Fig. 3 by ABCDE. And having also poured rain-water on it, I resumed my previous observations in the Month of July and saw repeatedly as large a number of air bubbles emerging from the said substance and disappearing again as I have said above about the substance off my Feet.

[+]*Salt crystals from ear-wax*.

[+]*fig. III*.

I also placed several glass [tubes] with the said watery substance in the air after previously the substance from the Ears, which was also admixed with many little scales forming our epidermis, had sunk to the bottom and all the upper portion of the water had become reasonably clear.

168-180 en over de bouw van de opperhuid met schilfers en schubben in Brief 76 [39] van 17 september 1683, *ibid.*, blz. 140-152, in Brief 88 [47] van 12 oktober 1685, *idem*, Dl. 5, blz. 318-320 en in Brief 90 [49] van 2 april 1686, *idem*, Dl. 6, blz. 36-42.

16) The fact that the air bubbles do not unite is probably due to the enveloping oily membrane. [Han.]

Dit water ten deele weg gewasemt zijnde, beschoude ik dat veel dagen aan den anderen[16], en zag meest doorgaans[62], de vierzydige Zout figuuren als hier vooren[+] met Fig. 1. zijn aangewesen[63]. [+]*fig. I*.

Als mede quamen my eens te vooren[64], eenige Zout figuuren, welkers gront en oppervlakte een gelijk zydige triangel was, en andere weder, of van een gelijk[+] zydige triangel een hoek was afgesneden, als hier met Fig. 5. werd aangewesen. [+]*fig. V*. Als ook mede zag ik wel een Zout deeltge hebbende de Fig. als of wy ons inbeelde te zien een gelijk zydige triangel, welkers alle drie de hoeken een kleyn stukje was afgesneden.

Nog quamen my Zout deeltgens te vooren, welkers gront en oppervlakte en langwerpige vierzydige figuuren [waren], die[a] met vier regte hoeken waren verzien,[+] als met Fig. 6. werden aangewesen. [+]*fig. VI*.

Als ook mede quamen my veel Zout figuuren te vooren, hebbende zeer na[65] de dunte en lengte van de Zout-deelen, die men in de jigtige kalk noemt, en daar benevens veel soodanige dunne Zoutdeelen, die op verre na zoo lang niet waren, als de laatst geseyde[66].

Wyders nam ik ook waar, dat in warme dagen alle de vogtige stoffe, waar mede de menigvuldige Zoutdeelen omset lagen, wegwasemden, maar zoo ras en was het geen avont geworden, of ik zag verscheyde malen, dat meest alle de Zoutdeelen weder omvangen lagen van een vogtige stoffe, dese vogtige stoffe bestond na myn oordeel ten deele uyt de waterige deelen die in de lugt zweven, welke waterdeelen gestremt werdende[67], aan de ligt-smeltende zout-deelen dese geseyde vogt hebben uytgemaakt.

Ik hadde ook eenige stoffe die tusschen de Teenen van mijn Voeten zat, by een versamelt, ende daar mede in de maant July gehandelt, als ik van de voorverhaalde stoffe hebbe geseyt, en bevonden dat alle mijne waarnemingen over een quamen, zoo ontrent de menigvuldige Zoutdeelen, als ook wel de figuuren.

Ik hebbe ook waargenomen dat de lugtbolletgens uyt de verhaalde stoffe, op de eene tijd meerder te voorschyn quamen als op een ander tijd.

Ik zal blyven, &c.

A. van Leeuwenhoek.

16) *by (aan) den anderen*, bij (achter) elkaar.
62) *meest doorgaans*, meestal.
63) Deze *Zout figuuren* zijn mogelijk cholesterolkristallen geweest, of kristallen van een vetzuur. [Han.]
64) *quamen my(...) te vooren*, kreeg ik (...) te zien.
a) A: figuuren, die
65) *zeer na*, nagenoeg.
66) Bij jicht vindt men naaldvormige, soms in schoofjes bijeenliggende kristallen van natriumuraat, die omgeven zijn door een dunne plasmalaag. [Han.]
Zie voor L.'s beschrijvingen van *jigtige kalk* Brief 50 van 11 juli 1679, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 86-94 en aant. 28 voor de chemische samenstelling; Brief 52 van 14 november 1679, *ibid*., blz. 114-122; Brief 81 [42] van 25 juli 1684, *idem*, Dl. 4, blz. 284-286 en Fig. XXXVII; Brief 107 [62] van 6 juli 1688, *idem*, Dl. 7, blz. 258-268; en Brief 134 [80] van 2 maart 1694, *idem*, Dl. 10, blz. 24 en aant. 86.
67) *gestremt werdende*, bij condensatie.

When this water had partly evaporated, I observed it for many days on end,[+] and usually saw the quadrilateral Salt figures denoted above in Fig. 1[17)]. [+]*fig. I*.

I also saw some Salt figures whose base and upper surface was an equilateral triangle, and others again as if a corner had been cut off an equilateral triangle, as[+] here denoted by Fig. 5. Further I also saw a Salt particle of such a Form as if we imagined to see an equilateral triangle from all three angles of which a small fragment had been cut off. [+]*fig. V*.

I also saw salt particles whose base and upper surface were oblong quadrilateral[+] figures which were provided with four right angles, as denoted by Fig. 6. [+]*fig. VI*.

I also saw many Salt figures having practically the same thinness and length as the Salt particles which are called chalk in people suffering from the gout, and in addition many such thin Salt particles which were not nearly as long as the last-mentioned ones[18)].

Further I also observed that on hot days all the fluid substance with which the numerous Salt particles were enveloped evaporated, but no sooner had it become evening than I saw several times that nearly all the Salt particles were enveloped again with a fluid substance; this fluid substance in my opinion consisted partly of the watery particles floating in the air, which water particles, being combined with the readily melting salt particles, constituted the said fluid.

I had also collected some substance present between the Toes of my Feet and proceeded with it in the month of July as I have related about the aforesaid substance, and found that all my observations agreed, both as to the numerous Salt particles and as to the figures.

I have also observed that the air bubbles emerged from the said substance in larger numbers at one time than at another.

I remain, etc.

A. van Leeuwenhoek.

17) These *Salt figures* may have been cholesterol crystals, or crystals of a fatty acid. [Han.]

18) In cases of gout, needle-shaped crystals of sodium urate, sometimes grouped together in small sheaves, which are enveloped with a thin layer of plasma, are found. [Han.]
For L.'s description of *chalk in gouty people* see Letter 50 of 11 July 1679, *Collected Letters*, vol. 3, pp. 87-95 and note 11 for the chemical composition; Letter 52 of 14 November 1679, *ibid*., pp. 115-123; Letter 81 [42] of 25 July 1684, *idem*, vol. 4, pp. 285-287 and Fig. XXXVII; Letter 107 [62] of 6 July 1688, *idem*, vol. 7, pp. 259-269; and Letter 134 [80] of 2 March 1694, *idem*, vol. 10, p. 25 and note 25.

Brief No. 150
21 Juni of Juli 1695

Gericht aan: PIETER RABUS.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

P. RABUS 1695: *De Boekzaal van Europe* (Julius en Augustus 1695), blz. 96-99 (Rotterdam: P. vander Slaart). - Nederlandse tekst.

Korte inhoud:

Over het bericht dat uit het oor van een vrouw een grote rups tevoorschijn kwam. L.'s twijfel hieraan en zijn aanbeveling om door zwavelen ongedierte uit de gehoorgang te verdrijven. L. kan geen mijten vinden in de gehoorgang.

Opmerkingen:

De brief is een gevolg van een verzoek van RABUS om commentaar op een brief uit Colmar (zie aant. 1) en is niet gedateerd.

De hier afgedrukte tekst is die uit de *Boekzaal*.

Letter No. 150
21 June or July 1695

Addressed to: PIETER RABUS.
Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

P. RABUS 1695: *De Boekzaal van Europe* (July and August 1695), pp. 96-99 (Rotterdam: P. vander Slaart). - Dutch text.

Summary:

About the report that a large caterpillar emerged from a woman's ear. L.'s doubts about this and his advice to expel vermin from the auditory canal by fumigation with sulphur. L. cannot find any mites in the auditory canal.

Remarks:

The letter is the result of a request by RABUS for comment on a letter from Colmar (see note 1) and is not dated. The text as here printed is that of the *Boekzaal*.

MIJN HEER,

IK hebbe UE aangename van den 21 der voorleden maand, nevens den korten inhoud van een brief, geschreven uit Kolmar[1)], wel ontfangen, en moet zeggen, dat ik geen goede bevatting van zoodanige voorvallen kan krijgen. Ik kan my zelven wel inbeelden[2)], dat een vrouw, loopende in warm weder met de ooren bloot, en welkers ooren in lang niet gereinigd zijn, een Vlieg op, ofte in den ingang van haar ooren kan krijgen, die daar een of twee eyeren legt, waar uit Maden of wormen[3)] voort komende, in 8 a 10 dagen haar volkomen wasdom kunnen krijgen, en dat uit weinig stoffe[4)]; om dat den Maden, die van eenige[5)] vliegen voortkomen, meest alle de spijs die zy gebruiken, tot grootmakinge van haare lichamen overgaat, en zy zeer weinig drek quijt worden.

Maar 't is jammer, dat men de zoo genoemde Ruspen, die na alle aparentie Maden of wormen zijn geweest, niet in een doos geplaatst heeft, en haar met spijs, dat een stukje raauw vlees most geweest hebben, daagelijks heeft toegereykt[6)], om die alzoo binnen weinige dagen tot haar volkome wasdom te brengen, die dan wisselijk in vliegende schepsels zouden verandert zijn: en als men zulks gedaan had, zoo en twijffel ik niet, of men zoude ontdekt hebben, wat vlieg, of zoo genaamde Ruspe, de eyeren op, of in het oor hadde gelegt. Wat de Rusp, of Rijp belangt, die 18 a 20 lijnen lang was, die kan onmogelijk, mijns bedunkens, uit eyeren van een Rusp voortgekomen zijn, om dat de Ruspen, of Rijpen, geen eyeren zijn leggende, maar dezelve in vliegende of loopende schepsels verandert zijnde, dan eerst bequaam zijn tot het leggen van eyeren, om haar geslagt voort te zetten[7)].

Voor my, ik kan niet begrijpen, hoe deze Rusp zoo lang in 't oor zig heeft konnen verbergen. Men zoude wel in gedagten konnen nemen, of de lijdster op dien dag, wanneer de laatste Rusp uit haar oor quam, niet weder in den tuin hadde wezen werken, en dat op dien dag de Rusp in haar oor was gekroopen, om dat men moet oordeelen dat zoodanig een groote Rusp zig niet kon in 't oor huisvesten,

1) RABUS had L. op 21 juni of juli - door het ontbreken van de datering van L.'s brief is dit niet meer na te gaan - gevraagd zijn mening te zeggen over een brief uit Colmar die hem ter kennis was gekomen en die hij in hetzelfde nummer van de *Boekzaal* met zijn commentaar heeft afgedrukt (blz. 92-96). Volgens deze brief zou een 42-jarige vrouw uit Colmar, Margriet Stoffels, op 27 augustus 1694 hevige koorts en zeer zware hoofdpijn gekregen hebben, die verscheidene dagen aanhielden. Op 8 september kreeg zij bovendien knagende en stekende pijn in het rechteroor, waardoor zij telkens in zwijm viel. Toepassing van allerlei middelen bleef vruchteloos. Toen de kwaal in het begin van oktober weer eens verergerde, goot men haar een smeersel in het oor en binnen zes dagen daarna kwamen eerst zes, later meer rupsen (tot 14 toe) uit het oor kruipen, in dikte variërende van 2-6 'lijnen' (een 'lijn' was 1/12 van een duim, d.i. dus ongeveer 2 mm). De grootste waren wit, de kleine 'rood en wit gemengeld'. Tegen het einde van de maand kreeg de vrouw weer pijn en nadat zij de vinger 'al te hard in 't oor geboord' had, liep er bloed uit en kwam er een levende rups uit van de soort die 'landmeters of grootgangers worden genoemd', een soort van spanrups. Hij was 18-20 lijnen lang en 5-6 lijnen dik; behaard, met groene en gele strepen op de buik en een roodachtige rug met groen en bruin. Daarna was de vrouw gezond; haar gehoor was al die tijd niet gestoord. [Dam.]
2) *my(...) inbeelden*, mij voorstellen.
3) *wormen*, larven. Men leze de zin als volgt: waaruit maden of larven voortkomen, die in 8 tot 10 dagen geheel volgroeid kunnen zijn.
4) *en dat*, en wel; *stoffe*, voedingsstof.
5) *den Maden*, bij de maden; *eenige*, sommige.
6) *met spijs (...) toegereykt*, contaminatie van 'met spijs gevoed' en 'spijs toegereikt'.
7) Zie voor L.'s opvattingen over de voortplanting van rupsen Brief 148 in dit deel.

DEAR SIR,

I duly received Your welcome letter of the 21st of last month as well as the short contents of a letter written from Colmar[1], and I am bound to say that I cannot understand these events properly. I can imagine indeed that a woman walking in hot weather with bare ears which have not been cleaned for a long time may get a Fly on, or in the entrance to, her ears, which fly lays there one or two eggs, from which come forth Maggots or worms, which may be fully grown in 8 to 10 days, and this out of small amounts of substance, because nearly all the food used by Maggots coming forth from some flies is used for the growth of their bodies and they void very small amounts of excrements.

But it is a pity that the supposed Caterpillars, which to all appearance were Maggots or worms, have not been placed in a box and supplied daily with food, which should have been a bit of raw meat, in order that they might be brought to their full growth within a few days, upon which they would no doubt have changed into flying creatures. And if this had been done, I do not doubt that it would have been discovered what fly or supposed Caterpillar had laid the eggs on or in the ear. As to the Caterpillar, which had a length of 18 to 20 lines, in my opinion it cannot possible have come forth from a Caterpillar's eggs, because Caterpillars do not lay eggs, but it is not until they have changed into flying or walking creatures that they are able to lay eggs so as to propagate their kind[2].

I, for one, cannot understand how this Caterpillar could hide so long in the ear. One might imagine that on the day when the latter Caterpillar came out of the patient's ear she had been working in the garden again, and that on that day the Caterpillar had crept into her ear, because one is bound to think that so large a

1) Rabus had asked L. on 21 June or July - this cannot be ascertained owing to the absence of the date of L.'s letter - to give his opinion on a letter from Colmar which had come to his notice and which he had printed in the same number of the *Boekzaal* with his commentary (pp. 92-96). According to this letter on 27 August 1694 a woman of 42 from Colmar, Margriet Stoffels, had a high fever and a very bad headache, which persisted for several days. On 8 September moreover she had a gnawing and pricking ache in her right ear, in consequence of which she fainted repeatedly. Application of all sorts of remedies was unavailing. When in the early part of October the complaint aggravated again, an ointment was poured into her ear, and within six days after this first six and later more caterpilars (up to 14) emerged from her ear, varying in thickness from 2 to 6 ‘lines’ (a ‘line’ was 1/12 of an inch, *i.e.* about 2 mm). The largest of them were white, the small ones ‘a mixture of red and white’. Towards the end of the month the woman's ear ached again, and after she had ‘forced’ her finger ‘very vigorously into the ear’, blood flowed out and a living caterpillar emerged of the species ‘called loopers or geometers’. It was 18-20 lines long and 5-6 lines thick; its body was hairy, with green and yellow stripes on the belly and a reddish back with green and brown. After this the woman recovered; all this time her hearing had never been affected. [Dam.]

2) For L.'s views about the reproduction of caterpillars, see Letter 148 in this volume.

zonder een groote beweginge in 't oor te maken, ja zoodanig, dat het onverdraaglijk waar geweest[8]. Ik wil niemand beschuldigen, dog alleen tusschen ons zeggen, dat my drie zaaken zijn te vooren gekomen, namentlijk van twee vrouws persoonen, die, om dat[9] men haar beklagen zoude, de wereld tragtten wijs te maken, dat ze met de steen[10] gequelt waren, en verscheide steenen loosde, die men my ter hand stelde, en ik bevond, dat valsche steenen waren[11], waar van de eene tot bekentenis quam, na dat ze alvoorens hardnekkig zwoer, de steenen geloost te hebben: en een derde hadde in haar juffrouws waterpot de zaatgens uit de aelbessen geworpen, om dezelve wijs te maken, dat ze met graveel[12] gequelt was.

Voorts geve ik UE in gedagten, wanneer iemand vertrouwde eenig ongediert in 't oor te hebben, of het niet raadsaam zoude wezen, dat men een klein doosje nam, in welkers bodem men een rond gaatje quam te maken, daar men een stuk van een schaft[13], dat aan beide de einden open was, in stak, en welk eene einde van het schaftje, voor aan in 't oor was stekende, en het zelve dan omwindende met een doekje, en zoo het oor stoppende, om dus het oor geen andere opening te geven als door het schafje, als wanneer men[14] een klein stukje zwavel in 't doosje gelegt, en met vuer aan gesteken hebbende, het doosje aanstonts toesloot, om door zulk doen, de zwavelrook in 't oor in te stooten, op dat zoo doende het ongediert, dat in 't oor mogte wezen, zoude sterven[15].

Ik hebbe al veel maal zedert twee maanden, de stoffe die 'k uit mijn oor nam, niet alleen beschouwt[16], om te zien of ik het dierke de Mijt, daar in niet zoude ontdekken, maar ik hebbe ook eenige stoffe uit mijn ooren, in een glaasje gedaan, ende dat voor mijn gezigt neder geplaatst, en veelmaal beschouwd, maar nooyt eenige Myt daar omtrent gezien[17].

Dit is het geene ik voor dees tijd op UE: schrijvens weet te antwoorden[18]. By aldien[19] UE: op *enz.*

UE Dienstbereide

A.v. Leeuwenhoek.

8) In oude literatuur worden steeds sprinkhanen, levende wormen, oorwurmen *(Euplexoptera)*, mieren, kevers en larven genoemd, die zich in de uitwendige gehoorgang zouden ophouden. Waarschijnlijk zijn alleen de vliegelarven van tropische vleesetende vliegensoorten wezenlijk belangrijk. L. heeft dan ook terecht zijn twijfels over de gestreepte rups van 2 cm lengte die uit het oor zou zijn gekropen. [Han.]
9) *om dat*, opdat.
10) *steen*, nier- of blaassteen.
11) Zie Brief 120 [72] van 22 april 1692, *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 30-32.
12) *graveel*, niersteen of blaassteen. Zie ook de in aant. 11 genoemde brief.
13) *schaft*, schacht van een veer. De vormen op -ft, zoals bijvoorbeeld ook *kraft, verkoft* (voor: kracht, verkocht), zijn Hollandse dialectvormen.
14) *als wanneer men*, en dat men dan. Ook het vervolg van de zin is nog afhankelijk van *of het niet raadsaam zoude wezen*.
15) Zwavelen zal zeker insekten die accidenteel in de uitwendige gehoorgang zijn gekomen, kunnen doden. Meer gebruikelijk is indruppelen van olie. [Han.]
16) Zie Brief 134 [80] van 2 maart 1694, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 6-18.
17) De bij dieren als honden, katten en runderen veel voorkomende mijten in het oor worden bij de mens niet aangetroffen. In de behaarde huid van de oorschelp zijn vrijwel altijd exemplaren van *Demodex* spec. te vinden, kleine mijtesoorten van 0,3-0,4 mm lang en zeer vele malen dunner, die veelvuldige commensalen zijn van de menselijke huid. [Han.]
18) L. komt nog op deze zaak terug in zijn eveneens in de *Boekzaal* gepubliceerde brief van 10 september 1695, Brief 156 in dit deel.
19) *By aldien*, aangezien.

Caterpillar could not settle in the ear without making a great stir in the ear, nay in such a way that it would have been unbearable[3]. I do not wish to accuse anyone, but will only say between you and me that I have learned of three cases, *viz.* of two women who, in order to be pitied, tried to make the world believe that they were suffering from calculi and voided several calculi, which were handed to me and were found by me to be false calculi[4], one of which women made a confession after first having sworn stubbornly that she had voided the calculi; and a third one had thrown the seeds from the currants into the chamber pot of her mistress to make her believe she was suffering from calculi.

I further suggest to You whether it would not be advisable, if someone believed he had some vermin in his ear, to take a small box, in the bottom of which one makes a round hole, into which one sticks a fragment of a quill open at both ends, one end of the quill being inserted in the front of the ear and then being wrapped in a piece of linen, the ear thus being stopped, so that the ear is given no other passage but through the quill, and, having then placed a small bit of sulfur in the box and set fire to it, to shut the box at once in order thus to blow the sulfur vapour into the ear so as to kill the vermin that should be in the ear[5].

For two months past I repeatedly not only observed the substance I removed from my ear[6], to see if I could discover the little animal the Mite in it, but I also put some substance from my ears in a glass [tube] and placed it before my eyes and observed it many times, but I never saw any Mite in it[7].

This is what I can answer to Your letter for the present[8]. Since on... You etc.

Yours faithfully
A.v. Leeuwenhoek.

3) In old writings it is always grasshoppers, living worms, earwigs *(Euplexoptera)*, ants, beetles, and grubs which are mentioned as being present in the external auditory canal. Probably only the larvae of tropical carnivorous fly species are really important. L. therefore rightly has his doubts about the striped caterpillar, 2 cm long, which was said to have crept out of the ear. [Han.]
4) See Letter 120 [72] of 22 April 1692, *Collected Letters*, Vol. 9, pp. 31-33.
5) Fumigation with sulphur will undoubtedly be able to kill insects which have accidentally got into the external auditory canal. The more usual method consists in instilling oil. [Han.]
6) See Letter 134 [80] of 2 March 1694, *Collected Letters*, Vol. 10, pp. 7-19.
7) The mites often occurring in the ears of animals such as dogs, cats, and cattle are not found in human ears. In the hairy skin of the auricle specimens of *Demodex* spec. are almost always found, small mites with a length of 0,3-0,4 mm and many times thinner than long, which are frequent commensals of the human skin. [Han.]
8) L. reverts to this matter in his letter of 10 September 1695 also published in the *Boekzaal*: Letter 156 in this volume.

Brief No. 151 [92]
15 Augustus 1695

Gericht aan: FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE.

Manuscript: Het manuscript is niet teruggevonden.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1696: *Vijfde Vervolg Der Brieven*..., blz. 114-120 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1695: *Arcana Naturae Detecta*, blz. 564-568 (Delphis Batavorum: H. a Krooneveld). - Latijnse vertaling [C].
A. À LEEUWENHOEK 1722: *Opera Omnia, Seu Arcana Naturae... Editio Novissima*, blz. 511-515 (Lugdunum Batavorum: J.A. Langerak). - Latijnse vertaling.
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 37 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1922, blz. 1113-1114. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Jonge oesterlarven uit volwassen exemplaren. Over de vorm van de larven en hun grootte. Het aantal larven uit één moederoester is zeer groot. Oesters ontstaan niet door spontane generatie. Over de rasptong van de alikruik.

Opmerkingen:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 151 [92]
15 August 1695

Addressed to: FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE.

Manuscript: The manuscript has not been traced.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1696: *Vijfde Vervolg Der Brieven*..., pp. 114-120 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1695: *Arcana Naturae Detecta*, pp. 564-568 (Delphis Batavorum: H.a. Krooneveld). - Latin translation [C].
A. À LEEUWENHOEK 1722: *Opera Omnia, Seu Arcana Naturae... Editio Novissima*, pp. 511-515 (Lugdunum Batavorum: J.A. Langerak). - Latin translation.
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 37 (La Haye: J. Swart). - French abstract.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1922, pp. 1113-1114. - Dutch abstract.

Summary:

Young oyster larvae from adult specimens. About the shape of the larvae and their size. The number of larvae from one mother oyster is very large. Oysters are not produced by spontaneous generation. About the radula of the periwinkle.

Remarks:

The text as here printed is that of edition A.

Delft den 15. Augusti 1695

Hoog Edele Gebooren Heere.[1)]

ALzoo ik zeer begeerig ben geweest omme de Voortteelinge van de Oesters te vervolgen[2)], zoo heb ik aan zeker Mossel-vanger in onse stad woonende, (onder goede belooninge) versogt, dat wanneer den zelven onder het vangen van Mosselen, Oesters quam te vangen, dat hy my die ter hand zoude stellen.

[+]Ik bequam zoo nu als dan wel eenige Oesters, maar ik en vond mijn genoegen niet verder, als[3)] dat ik oordeelde dat de Oesters in de maant van Augusty hare jongen voort bragten, om dat[4)] ontrent die tyd, in de Oesters een groote quantiteit deelen ontdekte, die ik voor zoodanige deeltgens aan zag, dat Oesters zouden geworden hebben[5)]. [+]*Oesters*.

Hebbende dan aan een van mijne naaste Vrienden, die zig in de Stad van Zierikzee onthout[6)] (alwaar ik verstond dat veel koopmanschap met Oesters werd gedreven, en uyt Engeland gehaalt werden[7)], en aldaar in afgeschoote plaatse in Zee-water als te mesten[8)] geleyt werden) versogt, dat[9)] my in de maant Augusty Oesters wilde laten toekomen, en dat men die in een Aerde verglaasde Pot zoude leggen, met de ronde schulp nederwaerts[10)], op dat het water, dat in de Oesters is, met zoodanig doen niet en zoude ontloopen[11)].

Dese Oesters, schoon deselvige vier dagen uyt het water hadden geweest, waren zoo wel besorgt[12)], zoo door natte doeken, als een opleggende steen, dat verscheyde Oesters nog zoo volkomen leefden, als of zy eerst[13)] waren gevangen.

[+]Ik opende op den 4. Augusty eenige van de geseyde Oesters, en haalde uyt [+]*Oesterlarven*.

1) Uit de titel in de gedrukte uitgave blijkt dat de brief gericht is aan FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE. Zie Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 312.
2) *te vervolgen*, verder te onderzoeken.
Zie Brief 137 [83] van 30 april 1694, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 116, waar L. schrijft bij gebrek aan oesters zijn onderzoek naar de eieren ervan niet te hebben kunnen voortzetten.
3) *ik en vond mijn genoegen niet verder*, ik kon geen ander resultaat bereiken.
4) *om dat*, lees: omdat ik.
5) De voortplanting van de oester heeft in Nederland al naar gelang de weersomstandigheden en de watertemperatuur in juni en juli plaats; augustus is tamelijk laat, maar niet onmogelijk. [Fee.]
6) *Vrienden*, bloedverwanten; *zig (...) onthout*, vertoeft.
Zie voor L.'s familie te Zierikzee BEYDALS, 'Twee testamenten', blz. 77, waaruit blijkt dat een zoon van L.'s zuster CATHARINA, IOANNES VAN LEEUWEN, te Zierikzee woonachtig was.
7) Zie voor deze oesterhandel met Engeland in de 17de en de 18de eeuw SMALLEGANGE, *Cronyk*, blz. 193 en BASTER, *Uitspanningen*, Dl. 1, blz. 72-73 en 75-76. [Fee.]
8) De oesterkwekers leggen de oesters om ze vet te mesten op bepaalde percelen in de Oosterschelde, waar zich veel voedsel (plankton) in het zeewater bevindt. [Fee.]
9) *dat*, lees: dat hij.
10) Oesterschelpen bestaan uit twee kleppen: een vlakke (rechter) bovenklep en een bolle (linker) onderklep. [Fee.]
11) *ontloopen*, eruit lopen.
12) *besorgt*, verzorgd.
13) *eerst*, pas.

Delft, the 15th of August 1695.

Very Honourable Sir[1],

As I was very eager to continue [the investigation of] the Generation of the Oysters[2], I requested a certain Mussel-fisher living in our town (against a fair reward), if he should catch Oysters while fishing for Mussels, to hand them to me.

[+]Now and then I did receive some Oysters, but I did not attain any other result but that I judged that the Oysters produced their young in the month of August, because about that time I discovered in the Oysters a large number of parts which I took to be such particles as would have become Oysters[3]. [+]*Oysters*.

I then requested one of my closest Friends, who resides in the Town of Zierikzee[4] (I understood there was a big trade in Oysters there and they were fetched from England[5] and laid there in partitioned places in Sea-water as it were for fattening)[6], to let me have Oysters in the month of August and to put them in a glazed Earthen Pot, with the cupped valve downwards[7], in order that the water present in the Oysters should not flow out during this procedure.

These Oysters, though they had been out of the water for four days, had been so well tended both with wet cloths and with a stone laid thereon that several Oysters were still as perfectly alive as if they had just been caught.

[+]On the 4th of August I opened some of the said Oysters and out of one of them [+]*Oyster larvae*.

1) It appears from the title in the printed edition that the letter is addressed to FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE. See Biographical Register, *Collected Letters*, Vol. 10, p. 313.
2) See Letter 137 [83] of 30 April 1694, *Collected Letters*, Vol. 10, p. 117, where L. writes that, for want of oysters, he had been unable to continue his research about the eggs.
3) The reproduction of the oyster takes place in the Netherlands in June and July, according to the weather conditions and the temperature of the water. August is rather late, but not impossible. [Fee.]
4) For L.'s relatives at Zierikzee, see BEYDALS, 'Twee testamenten', p. 77, from which it appears that a son of L.'s sister CATHARINA, IOANNES VAN LEEUWEN, lived at Zierikzee.
5) For this oyster trade with England in the seventeenth and eighteenth centuries, see SMALLEGANGE, *Cronyk*, p. 193 and BASTER, *Uitspanningen*, Vol. 1, pp. 72-73 and 75-76. [Fee.]
6) The oyster farmers, in order to fatten the oysters, put them on certain plots of the Oosterschelde, where there are large amounts of food (plankton) in the sea-water. [Fee.]
7) Oyster shells consist of two valves: a flat (right) upper valve and a cupped (left) lower valve. [Fee.]

eene van de selvige een ongelooffelijke menigte van kleyne jonge Oesters[14], die ik alle zag leven, die door de beweeginge van verscheyde zeer kleyne werktuygen, (die zy een weynig tusschen haar schulpen uytbragten, welke werktuygen ik oordeelde die deelen te zijn die wy de baart van de Oester[15] noemen) zoo een beweginge in 't water maakten, dat dese jonge Oesters al redelijk vaardig[16] in 't water konden voortzwemmen.

Ja niet alleen dat ik dese Oesters als verhaalt is, zag leven, maar ik konde aan yder ook bekennen[17] de naad daar de schulpjens op malkanderen lagen, andere[18], en wel meest als dese jonge Oesters doot waren, lagen de schulpjens een weynig open, en dat zoo net[19], als of wy de doode Oesters met haar schulpen een weynig open voor onse bloote oogen zagen leggen[20].

Liet ik mijn oog gaan op het maaksel van de jonge Oesters selfs, zoo most ik zeggen dat die in alle deelen zoo net met de form van de groote Oesters over een quamen, als de eene druppel water den anderen gelijk is.

Veele van dese jonge Oesters, nam ik uyt een Oester, en ik dede die in een glase bol, benevens het water dat in de schulp van de oude Oester was, en zag na verloop van tien uren, dat de meeste jonge Oesters nog leefden. Dog als zy doot waren, konde men geen werktuygen, daar mede zy haar plagten te bewegen, bekennen, om dat zy deselvige in 't sterven, in haar schulpen hadden getrokken[20].

Omme nu de jonge Oesters, die alle om zoo te spreeken van een ende deselvige groote scheenen te zijn, als voor de oogen te stellen[21], zoo oordeelde ik, na mijn beste waarnemingen, dat wanneer hondert-en-twintig van de jonge Oesters in

14) Dit zijn de oesterlarven. Deze hebben ook een schelpje bestaande uit twee kleppen, maar hun inwendige organen zijn geheel verschillend van die der volwassen oesters. De larven zwemmen vrij in zee rond, voortbewogen door een trilhaarkussen, het velum, dat tussen de twee klepjes wordt uitgestoken. In dit pelagische stadium voltrekt zich in één à twee weken een metamorfoseproces tot jong oestertje (zie ook aant. 15). L. gebruikt bijna konsekwent de term *oester* voor het volwassen dier, en *jonge oester* voor de oesterlarve. [Fee.]

15) De *baard* van de volwassen oester is de term voor de beide kieuwen. L. was hier dus op verkeerd spoor. Later gebruikt hij *baarden* in de juiste betekenis van kieuwen (zie aant. 35). In de kieuwen worden de eieren een tijd bewaard en bevrucht door het sperma dat de mannelijke oester in zee uitstoot. Na een dag of tien komen de veliger-larven in het zeewater vrij (zie aant. 14). Een of twee weken later laten de larven zich op de zeebodem zinken op stenen, schelpen, dakpannen e.d. en metamorfoseren tot jonge oesters. [Fee.]
Al in Brief 57 [30] van 5 april 1680, *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 210-212, schrijft L. over de *baerden* van oesters. Zie ook aant. 34 aldaar. In Brief 67 [35] van (3) maart 1682, *ibid.*, blz. 408-414, beschrijft L. achtereenvolgens de beweging van het trilhaarepitheel en de bouw van de schelp van uit Engeland geïmporteerde oesters.

16) *vaardig*, snel.
Gedurende het pelagische stadium kunnen ze inderdaad *redelijk vaardig* zwemmen. [Fee.]

17) *bekennen*, zien, waarnemen.

18) *andere*, lees: bij andere (jonge oesters).

19) *zoo net*, zo mooi.

20) Oesterlarven kunnen bij het doodgaan of beide klepjes van de schelp openen, zodat de inwendige organen zichtbaar zijn, of ze sluiten. [Fee.]

20) Oesterlarven kunnen bij het doodgaan of beide klepjes van de schelp openen, zodat de inwendige organen zichtbaar zijn, of ze sluiten. [Fee.]

21) *als voor de oogen te stellen*, aanschouwelijk voor te stellen. L. doelt op de grootte van de jonge oesters.

removed an incredible multitude of small young Oysters[8], all of which I saw living, and which through the movement of divers very small organs (which they pushed out a little between their shells and which I judged to be those parts which we call the beard of the Oyster)[9] made such a stir in the water that these young Oysters could already swim reasonably fast[10] in the water.

Nay, I not only saw these Oysters living, as related, but I could also discern on each of them the seam where the shells lay on each other; with others, and this generally when these young Oysters were dead, the shells were opened a bit, and this as beautifully as if we saw the dead Oysters lying before our naked eyes with their shells opened a bit[11].

When I cast a look at the structure of the young Oysters themselves, I was bound to say that in all parts they resembled the shape of the big Oysters as exactly as one drop of water resembles another.

I took many of these young Oysters out of one Oyster and I put them in a glass bulb, together with the water contained in the shell of the old Oyster, and after the lapse of ten hours I saw that most of the young Oysters were still alive. But when they were dead, it was not possible to discern any organs by means of which they used to move, because they had withdrawn them into their shells as they died.

Now to give some idea of the young Oysters, all of which seemed to be of one and the same size, so to speak, I judged according to my best observations that if

8) These are the oyster larvae. They also have a small shell consisting of two valves, but their internal organs are quite different from those of adult oysters. The larvae swim freely in the sea; they are propelled by a ciliated shield, the velum, which is thrust out between the two valves. In this pelagic stage the larva is metamorphosed in one or two weeks into a young oyster (see also note 9). L. almost consistently uses the term *oyster* for the adult animal, and *young oyster* for the larva. [Fee.]

9) The *beard* of the adult oyster is the term used for the two gills. L. was therefore mistaken on this point. Later he uses *beards* in the correct sense of gills (see note 17). In the gills the eggs are retained for some time and fertilized by the sperm, which the male oyster ejects into the sea. After some ten days the veliger larvae are released into the sea-water (see note 8). One or two weeks later the larvae descend to the bottom of the sea, onto stones, shells, tiles, and the like, and are metamorphosed into juvenile oysters. [Fee.]
Already in Letter 57 [30] of 15 April 1680, *Collected letters*, vol. 3, pp. 211-213, L. writes about the *beards* of the oyster. *Cf.* note 14 at the place. In Letter 67 [35] of (3) March 1682, *ibid.*, pp. 409-415, L. describes subsequently the ciliar motion and the structure of the shell from oysters which were imported from England.

10) During the pelagic stage they can indeed swim *reasonably fast*. [Fee.]

11) When oyster larvae die, they can either open both valves of the shell, so that the internal organs are visible, or close them. [Fee.]

een rije nevens den anderen[22] lagen, datse de lengte van een duym breet zouden uytmaken[23].

Zoo wy nu stellen, dat dese Oesters ronde lighamen zijn, en wy multipliceren het getal van hondert-en-twintig drievoudig, zoo zal daar een getal uyt komen van seventien hondert-en-agt-en-twintig-maal-duysent, en by gevolg dan is een koegel[24], wiens axe dat maar een duym is, 1728000. maal grooter dan een jonge Oester, of anders[25], zoo een geseyt groot getal van jonge Oesters, maken maar de groote uyt van een ronde bol, wiens axe doet een duym breet[26].

Den dag van dese mijne waarnemingen, quamen my vyf voorname Heeren besoeken, die ik de geseyde jonge Oesters voor de oogen stelde, die dan mede met groote verwondering, over de volmaaktheyt van zoodanige kleyne en nette Schepsels verstelt[27] stonden.

Uyt andere Oesters daar haalde ik mede wel jonge Oesters uyt, maar het getal was op verre na zoo veel niet, en weder in andere en konde ik geen jonge Oesters ontdekken[28].

Ik hadde nog vier Oesters over gehouden, die ik des anderendaags opende, en onder die wasser een daar het getal van de jonge Oesters zoo groot was, dat het de andere over trof, en ik begroote het getal met een rouwe[29] gissinge wel tot drie à vier duysent[30].

Vorders doorzogt ik het weynige water, dat uyt de Oesters in de Pot, daar deselvige in hadden gelegen, was geloopen, en ik ontdekte in dat water mede eenige weynige jonge Oesters.

Ik nam ook agtinge op[31] het ordinaris water dat in de schulpen van de Oesters is, daar in ontdekte ik al een groot getal van kleyne Dierkens, die van groote en maaksel waren als de kleyne Dierkens die men doorgaans[32] in gragt, regen-

22) *nevens den anderen*, naast elkaar.
23) De afmetingen van de oesterlarven in de Oosterschelde variëren van ± 0,175 mm bij het vrijkomen uit de moederoester tot ± 0,3 mm aan het einde van de metamorfose. L.'s exemplaren hadden een gemiddelde grootte van ± 0,217 mm. [Fee.]
Een duym breet is 2,61 cm.
24) *koegel*, kogel.
25) *anders*, met andere woorden.
26) De berekening is korrekt. L. maakt hier gebruik van de stelling dat de inhouden van gelijkvormige lichamen zich verhouden als de derde machten van gelijkstandige lijnstukken, hier de *axen*. Zie DIJKSTERHUIS, 'Wiskunde', blz. 446.
27) *verstelt*, verbaasd.
28) Het is mogelijk dat eerstgenoemde oesters reeds enige larven hadden vrijgelaten en dat de oesters die geen larven bevatten in de mannelijke fase verkeerden. De oester is hermafrodiet met voorrang aan het mannelijke stadium dat later overgaat in het vrouwelijke. [Fee.]
29) *rouwe*, ruwe.
30) Dit getal is geenszins overdreven hoog. Een volwassen oester kan - afhankelijk van haar leeftijd - tot 750.000 à 1.000.000 larven produceren. De meeste hiervan worden tijdens het pelagische stadium door andere zeedieren opgegeten of gaan op andere wijze te gronde. [Fee.]
31) *nam (...) agtinge op*, wijdde aandacht aan.
32) *doorgaans*, overal.

one hundred and twenty of the young Oysters lay in a row end to end, they would reach to the length of one inch[12].

If we now take these Oysters to be round bodies and we multiply the number of one hundred and twenty three times, this will yield a number of seventeen hundred and twenty-eight thousand, and consequently a ball whose axis is only one inch will be 1728000 times greater than a young Oyster, or in other words: the said large number of young Oysters only have the size of a round sphere whose axis is one inch[13].

The day on which I made these observations five distinguished Gentlemen came to visit me and I showed them the said young Oysters; they were also greatly amazed about the perfection of these small and neat creatures.

Out of other Oysters I also removed young Oysters indeed, but the number was not by far so large, and in others again I could not discover any young Oysters[14].

I had kept four Oysters, which I opened the next day, and among those there was one in which the number of the young Oysters was so great that it exceeded the others, and I estimated the number by a rough guess at three to four thousand[15].

I further examined the small amount of water which had flown out of the Oysters into the Pot in which they had lain, and in this water I also discovered a few young Oysters.

I also paid heed to the ordinary water that is in the shells of Oysters; and I discovered therein quite a great number of little Animalcules, which in bigness and figure were like the little Animalcules which are everywhere found in canals, rain-

12) The size of the oyster larvae in the Oosterschelde varies from about 0.175 mm when they are released from the mother oyster to about 0.3 mm at the end of the metamorphosis. L.'s specimens had an average size of about 0.217 mm. [Fee.]
An *inch* is 2,61 cm.

13) The calculation is correct. L. here uses the theorem that the capacities of similar bodies are in the proportion of the third powers of homologous lines, here the *axes*. See DIJKSTERHUIS, 'Mathematics', p. 447.

14) It is possible that the first-mentioned oysters had already released some larvae and that the oysters which contained no larvae were in the male phase. The oyster is hermaphroditic, the initial phase usually being male, which later passes into the female phase. [Fee.]

15) This number is by no means excessive. An adult oyster may - dependent on its age - produce to 750,000 or 1,000,000 larvae. Most of them are eaten by other marine animals during the pelagic stage or perish in some other way. [Fee.]

bakken, en in de gemeene[33] sloot wateren vind: dese Dierkens waren na mijn oordeel meer dan vyf-hondert-maal kleynder als een jonge Oester is[34].

Den 12. Augusty bequam ik weder Oesters, en ik ontdekte in een van de zelvige, die meer als van een gemene groote was, zoo een over groote menigte van jonge Oesters, dat ik het getal, na mijn beste oordeel, niet en zal uyt spreken, om dat het by weynig Menschen aannemelijk zoude zijn.

Veele van dese jonge Oesters lagen tusschen die deelen die wy baarden noemen, andere schenen vast gehegt te zijn aan zeer dunne deelen, en andere lagen los in de schulp[35].

Onder dese jonge Oesters zag ikker nog veele leven, schoon het water van meest alle de Oesters ten deele was weggeloopen; of dit nu geweest is dat[36] de Pot met Oesters door het Zeylen van het Schip op een zy heeft gelegen, dan of de Oesters wat te lang gevangen hebben geweest, dat is my onbekent.

Soo ras als ik nu de jonge Oesters ontdekte, tragte ik Schulp-visjens[37] uyt de Zee te hebben, en gaf tot dien eynde last aan een Visser van onse Zeestranden, dat[38] my verscheyde zoorten van Schulp-visjens, die zy in 't vangen van de Visch van de gront wel komen op te halen, tot my zoude brengen, op dat ik deselve ontrent dese tijd van het jaar mede mogt onderzoeken, dog ik hebbe die tot nog toe niet bekomen.

Sien wy nu Hoog Edele Geboore Heere, de voortteelinge van de Oesters, zoo konnen wy met regt, vast stellen[39], dat alle de voortteelingen van de Schulpvissen op zoo een gereguleerde wijse[40] toegaat, en dat die niet uyt slijk of van zelfs voortkomen, gelijk hedendaags nog eenige willen dwars-dryven[41], en wel meest die geene die de dwalinge van hare Oude leermeesters tragten staande te houden, of niet verder zien als haar neus lang is[42].

[+]Ik kan niet na laten hier nevens te zeggen, dat my in 't onderzoeken van de Oesters in de hand zijn gekomen, verscheyde kleyne Zee-hoorn-slakjens, die op de slikken in de Zeegaten, zoo ik onderrigt ben, met menigte gevangen werden, ende in eenige steden van ons lant met geheele schuyten vol te koop werden gebragt, en gekookt zynde by den gemeen man uyt smaak gegeten werden. [+]*Alikruiken*.

Dit kleyn veragt Schepseltge, dat men den naam van Alikruyken[43] geeft, ontledigende, vond ik van zoo veele verwonderenswaardige maaksels[44], dat ik die niet dan met groote verbaastheyt aanschouwde, en onder anderen een lang

33) *gemeene*, gewone.
34) Deze *kleyne Dierkens* kunnen flagellaten zijn *(Protozoa)*, die in het zeewater zaten dat de volwassen oesters binnen haar kleppen hadden. De meeste soorten zijn veel kleiner dan een oesterlarve. [Fee.]
35) Hier gebruikt L. *baard* in de betekenis van kieuw. Zie aant. 15. [Fee.]
36) *dat*, doordat.
37) *Schulp-visjens*, schelpdiertjes.
38) *dat*, lees: dat hij.
39) *vast stellen*, als vaststaand aannemen.
40) *gereguleerde wijse*, goed geregelde wijze.
41) *eenige*, sommigen; *dwars-dryven*, koppig volhouden.
42) L. bestrijdt hier dus de ‘generatio spontanea’.
43) Alikruiken *(Littorina littorea* L.*)* zijn kleine slakken, hoog ± 36 mm, breed ± 28 mm. Ze leven op wier, zeegras, slibbanken en stenen in de getijdenzone. [Fee.]
44) *maaksels*, vormen.

water, cisterns, and in common ditch-water: in my judgment these Animalcules were more than five hundred times smaller than a young Oyster[16].

The 12th of August I again received Oysters, and in one of them, which was unusually large, I discovered so extremely great a multitude of young Oysters that I will not pronounce the number, according to my best judgment, because few People would accept it.

Many of these young Oysters lay between those parts which we call beards, others seemed to be attached to very thin parts, and others lay separately in the shell[17].

Among these young Oysters I saw many which were still alive, albeit that the water from most of the Oysters had partly flown away; I do not know whether this was because the Pot with oysters had lain on one side through the Sailing of the Ship or because the Oysters had been confined somewhat too long.

As soon as I now discovered the young Oysters, I tried to get little Shellfishes from the Sea, and to this end ordered a Fisherman from our Sea-shore to bring me divers kinds of Shellfishes which they pull up from the ground while catching Fish, in order that I might also examine them about this time of the year, but I have not so far received any.

When we now see, Very Honourable Sir, the generation of the Oysters, we may rightly assume it to be certain that every generation of Shellfishes takes place in such a regular way, and that they do not come forth from mud or spontaneously, as some people still want to insist today, especially those who are trying to maintain the error of their Ancient masters or can't see past the end of their nose[18].

[+]I cannot help saying herewithal that during my examination of the Oysters I came across divers little Sea-snails, which I am told are caught in multitudes of the mud-flats in the Estuaries and are sold in some towns of this country by the shipload and, after being cooked, are eaten with taste by the common man. [+]*Periwinkles*.

When I dissected this little despised Creature, which is given the name of Periwinkle[19], I found so many amazing structures that I beheld them with great wonder. Amongst others, there was a long little body that was coiled up like a rib-

16) These *animalcules* may be flagellates *(Protozoa)* which were present in the sea-water inside the valves of the adult oysters. Most species are much smaller than an oyster larva. [Fee.]
17) Here L. uses *beard* in the sense of gills. See note 9.
18) Here L. therefore contests the ‘generatio spontanea’.
19) Periwinkles *(Littorina littorea* L.*)* are small snails, about 36 mm tall and about 28 mm broad. They live on seaweed, eel-grass, mud-flats, and stones in the tidal zone. [Fee.]

lichaamtge, dat opgerolt was als een stuk lint[45)], wanneer ik het zelvige van malkanderen dede, en op zijn plat zag, was het zoo doorwrogt[46)], als of van een konstig meester gevlogten was[47)].

Ik hadde wel lust om een gedeelte van het zelvige voor het vergroot-glas te stellen, en te bewaren, maar zoo ras en was de vogtigheyt niet weggewasemt, of de nettigheyt[48)] was voor het meeste gedeelte verdwenen[49)]. Kortom, zoo wy de ontledinge met het bloote oog zoodanig konden vertoonen[50)], wy zouden moeten zeggen, dat wy noyt zoo een konstig werk, in de ontledinge die met het bloote oog geschiet, hadden beschout, als dat kleyne Schepsel in zig heeft[51)].

Afbrekende enz.

A. van Leeuwenhoek.

45) Wat L. waarnam is de wrijfplaat of rasptong (radula), zoals de meeste slakken in hun mond hebben. Het is een lintvormig, chitineus orgaan op de tong dat bezet is met vele kleine tandjes die in bepaalde, soortspecifieke patronen zijn gerangschikt. Met dit orgaan raspen de dieren hun voedsel af. [Fee.]

46) *zoo doorwrogt*, zo perfect gemaakt. Hoewel L. blijkens het slot van de zin bij zijn onderzoek de indruk van een vlechtwerk krijgt, heeft *doorwrogt* hier waarschijnlijk niet de betekenis ‘doorwerkt, doorvlochten met’, die het ook eigen is, omdat een bepaling met *van* ontbreekt. De Latijnse vertaling is met deze interpretatie in overeenstemming *(adeo elaboratum)*.

47) De regelmatige rangschikking der radulatanden doet wel enigszins aan een vlechtwerk denken. [Fee.]

48) *nettigheyt*, fraaie vorm.

49) Zodra een uitgeprepareerde radula opdroogt, schrompelt zij ineen en is dan moeilijk verder te bestuderen. [Fee.]

50) *zoodanig konden vertoonen*, zo konden afbeelden (nl. zoals L. het gezien heeft).

51) L. komt terug op zijn waarnemingen aan oesters in Brief 155 [94] van 20 augustus 1695, in dit deel.

bon[20]; when I took it apart and looked at it on its flat side, it was so wrought as if it had been twisted by an ingenious master[21].

I had indeed a mind to place a portion of it before the magnifying glass and preserve it, but as soon as the moisture had evaporated, its beautiful shape had largely vanished[22]. In short, if we could show the dissected animalcule in such a way to the naked eye, we should have to say that we had never beheld so ingenious a structure as that of this little Creature in a dissection taking place with the naked eye[23].

Concluding, etc.

A. van Leeuwenhoek.

20) What L. observed is the *radula*, which most snails have in their mouth. It is a ribbon-shaped, chitinous organ on the tongue that is covered with many small teeth, arranged in certain patterns specific to the species. With this organ the animals rasp off their food. [Fee.]
21) The regular arrangement of the radula teeth is somewhat suggestive of plaiting. [Fee.]
22) As soon as a radula prepared from the snail desiccates, it crumples up, and then it is difficult to study it further. [Fee.]
23) L. reverts to his observations of oysters in Letter 155 [94] of 20 august 1695, in the present volume.

Brief No. 152
1695

Gericht aan: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1695: *Arcana Naturae Detecta*, blz. (i)-(iii) (Delphis Batavorum: H. a Krooneveld). - Latijnse tekst [C].

Opmerking:

Deze brief is de opdracht van de *Arcana Naturae Detecta*. De hier afgedrukte tekst is die van uitgave C.

Letter No. 152
1695

Addressed to: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1695: *Arcana Naturae Detecta*, pp. (i)-(iii) (Delphis Batavorum: H. a Krooneveld). - Latin text [C].

Remark:

This letter is the dedication of the *Arcana Naturae Detecta*. The text as here printed is that of editon C.

Dedicatio
Illustri & Magnifico Viro
D°. Antonio Magliabechi[1],

Serenissimi & Potentissimi Principis ac Domini Cosmi III[2].

Magnae Etruriae Ducis Bibliothecae Praefecto,

S.P. Antonius van Leeuwenhoek.

QUas ad me plus semel dedisti litteras, Vir illustris, eae voluntatis tuae, & benevolentiae erga me singularis tam manifesta sunt indicia, ut aliquoties rubore suffundar; praesertim ubi meminerim, Te unam ex epistolis meis[3], quae in perscrutandis quibusdam Naturae arcanis versatur, tum multis Viris doctis, Tibi familiaribus, tum (quod omni expectatione majus est) serenissimo & potentissimo Principi ac Domino tuo, ut & eminentissimo Principi Cardinali[4] legendam obtulisse. Igitur cum mihi liceat esse tam beato, ut Tibi visum fuerit

Meas esse aliquid putare nugas[5],

adeoque illius, quam dixi, epistolae in Italicam linguam conversae exemplum Mutinae editum ad me transmittere, ego, qui

- *Haud equidem tali me dignor honore*[6],

volui, ut aliquod extaret grati animi mei monumentum. Quoniam vero a multis, & quidem eruditis viris accepi, esse in Italia tua nonnullos, qui linguae, mihi vernaculae prorsus ignari, meas Naturae investigationes alio & doctis magis familiari sermone legere gestiunt, nunc iis in Latinam linguam conversis nomen tuum inscribere audeo.

Quod si inter meas observationes paucae quaedam inveniantur, quae Tibi, aliisque veri amantibus non displiceant, alterumque quod mitto exemplorum dignum existimes, cui in instructissima serenissimi ac potentissimi Principis Bibliotheca exiguus locus detur,

Sublimi feriam sidera vertice[7].

Erit profecto, erit mihi abunde satisfactum, si forte id meis profecerim laboribus, ut aliqui meliora edocti istam de animalium ex putrore ortu nimis pervul-

1) ANTONIO MAGLIABECHI (1633-1714) was bibliothecaris onder COSIMO III. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 6, blz. 390.
2) COSIMO III DE' MEDICI (1642-1723) was vanaf 1670 groothertog van Toscane. Zie het Biogr. Reg. in dit deel.
3) Waarschijnlijk doelt L. hier op Brief 115 van 18 september 1691, *Alle de Brieven*, Dl. 8, blz. 172-188, gericht aan MAGLIABECHI. Een excerpt hiervan publiceerde deze in de *Giornale de' Letterati del MDCXCII e prima di Modena*, Dl. 1, blz. 27-29 (1692).
4) De Prins-Kardinaal is COSIMO's broer FRANCESCO MARIA DE' MEDICI (1660-1710). Zie het Biogr. Reg. in dit deel.
5) CATULLUS, *Carmina*, 1, 4. [Bor.]
6) VERGILIUS, *Aenaeis*, I, 335. [Bor.]
7) HORATIUS, *Carmina*, I 1, 36. [Bor.]

Dedication

to the Illustrious and Distinguished Gentleman
Mr. Antonio Magliabechi[1],

Prefect of the Library of the

most Serene and Powerful Prince and Lord
Cosimo III[2],
Grand Duke of Tuscany,

respectful greetings from *Antoni van Leeuwenhoek*.

The letters which you have addressed to me more than once, my Lord, are such clear evidence of your affection and special benevolence towards me that they sometimes bring a blush to my cheeks; especially if I recall that you presented one of my letters[3], which is concerned with the investigation of certain secrets of Nature, both to many of your friends among the scholars and (what is more than I ever expected) to the most serene and powerful Prince, your Lord, as well as to His Eminence the Prince-Cardinal[4], for them to read it. Since therefore I may consider myself happy in that you have thought fit

to think that my trifles have some meaning[5],

and even to send me a copy of the said letter, translated into the Italian language, published at Modena, I, who

by no means regard myself as worthy of such honour[6],

wished to show some marks of my gratitude. Since, however, I have learned from many erudite men that there are in your native Italy some people who, being completely unfamiliar with my native language, desire to read my investigations of Nature in another language, more familiar to the learned, I had them translated into Latin and I now venture to dedicate them to you.

If among my observations there should be found some few which do not displease you and other lovers of the truth, and you should esteem the second copy, which I send you, worthy to be given a modest place in the richly furnished library of the most serene and powerful Prince,

I shall touch the stars with the crown of my head[7].

1) ANTONIO MAGLIABECHI (1633-1714) was librarian under COSIMO III. See the Biographical Register, *Collected Letters*, Vol. 6, p. 391.
2) COSIMO III DE' MEDICI (1642-1723) was Grand Duke of Tuscany from 1670. See the Biographical Register in this volume.
3) Probably L. is referring here to Letter 115 of 18 September 1691, *Collected Letters*, Vol. 8, pp. 173-189, addressed to MAGLIABECHI. The latter published an abstract of this in the *Giornale de' Letterati del MDCXCII e prima di Modena*, Vol. 1, pp. 27-29 (1692).
4) The Prince-Cardinal is COSIMO's brother, FRANCESCO MARIA DE' MEDICI (1660-1710). See the Biographical Register in this volume.
5) CATULLUS, *Carmina*, 1, 4. [Bor.]
6) VERGILIUS, *Aenaeis*, I, 335. [Bor.]
7) HORATIUS, *Carmina*, I 1, 36. [Bor.]

I shall indeed feel greatly satisfied if I should haply have achieved by my labours that some people, thus better informed, at last renounce the all too widely

gatam praejudicatam opinionem (qua nihil magis insulsum, nihil Naturae minus est consentaneum) tandem deponant, & anilium rerum deliramentis nuncium remittant[8].

Vale Vir illustris & magnifice.

8) Ook hier verzet L. zich weer tegen het idee van de ‘generatio spontanea’.

prevalent prejudice about the origin of animals from putrid matter (than which nothing is more absurd, nothing is less consonant with Nature) and give up these old wives' tales of foolish things[8].

Adieu, illustrious and distinguished Gentleman.

8) Here again L. opposes the idea of the ‘generatio spontanea’.

Brief No. 153
16 Augustus 1695

Gericht aan: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl. Classe VIII, Codice 547, fol. 2^{r} en 2^{v}, octavo.

Niet gepubliceerd.

Korte inhoud:

L. deelt aan MAGLIABECHI mee dat hij besloten heeft de *Arcana Naturae Detecta* aan hem op te dragen (zie Brief 152 in dit deel). Hij maakt melding van het bezoek van de keurvorst van de Palts.

Opmerkingen:

De hier afgedrukte tekst is gebaseerd op een niet eigenhandige brief van L. (zie aant. 1). De brief is als volgt geadresseerd: *Seer Doorlugtige Aldergeleerste En Seer Vermaarde Heer d'Heer Antonio Magliabechi in Florencien*.

Letter No. 153
16 August 1695

Addressed to: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl. Classe VIII, Codice 547, fol. 2^{r} and 2^{v}, octavo.

Not published.

Summary:

L. informs MAGLIABECHI that he has decided to dedicate the *Arcana Naturae Detecta* to him (see Letter 152 in the present volume). He mentions the visit of the Elector Palatine.

Remarks:

The text as here printed is based on a letter not written by L. himself(see note 1).
The letter is addressed as follows: *the Most Illustrious, Most Learned, and Very Famous Mr. Antonio Magliabechi in Florence*.

Illustrissimo, Celeberrimo, Doctissimo Domino Antonio Magliabechi

Antoni van Leeuwenhoek S:P:D.[1)]

Ante hac, Vir Illustris, Tibi, per R: P. Danielem a Papenbroek, e Societate Jesu Sacerdotem, misi litteras a me ad Regiam Societatem Londinensem datas, et Latine versas[2)]. Quum autem reliquae a me scriptae epistolae nunc etiam Latino idiomate sint impressae (ut Viri Docti, cum in Italia, tum alibi, participes reddantur vilium meorum laborum, qui in exteris regionibus pluris fiunt, quam sperare unquam sustinueram) mihique visum fuerit eas Celeberrimo Tuo nomini inscribere[3)]; statui hisce Te hujus rei certiorem facere. Quoniam vero sub finem Octobris navis Roterodamo Liburnum profectura est, ea occasione, nisi forte melior se mihi interim obtulerit[4)], Tibi libros, in dedicatione memoratos, missurum me recipio.

Non possum quin his addam, ante aliquot hebdomadas serenissimum Electorem Palatinum[5)], una cum Augustissima sua Conjuge et Genitrice, variisque Viris Illustribus, me eo inaltasse honore, ut domi meae se aliquot mearum detectionum contemplatione oblectare voluerint.

Denique, ut hisce meis conatibus, utpote a Celeberrimi Tui nominis devotissimo et obstrictissimo cliente profectis, aequi bonique consulere velis, etiam atque etiam rogo.

Vale Vir Illustris, ac mihi fave.

Dabam Delfis Batavorum XVII Kalendas Septembris.
MDCXCV.

1) *S:P:D*:, Salutem plurimum dicit.
L. zelf heeft alleen zijn naam ingevuld in de aanhef en het adres op de omslag geschreven. De rest van de brief is van de hand van de vertaler of van een afschrijver.
De door L. aan MAGLIABECHI geschreven Brief 173 van 28 augustus 1696 en Brief 175 van 7 september 1696, beide *Alle de Brieven*, Dl. 12, zijn door dezelfde duidelijke hand geschreven. Brief 159 van 31 oktober 1695, in dit deel, daarentegen is geschreven in een ander, moeilijk leesbaar handschrift. Brief 162 van 22 december 1695, in dit deel, is geschreven in een derde, zeer fraaie hand. Daar het niet waarschijnlijk is, dat L. drie vertalers tot zijn dienst had, is het aannemelijk, dat althans de brieven van 16 augustus en 22 december 1695 en van 28 augustus en 7 september 1696 door een beroepsschrijver in het net zijn overgeschreven. Misschien is de brief van 31 oktober 1695 van de hand van de vertaler zelf, maar meer dan een gissing is dit niet. [Dam.]
2) Waarschijnlijk doelt L. hier op de *Continuatio epistolarum*..., dat in 1689 gepubliceerd werd (vgl. VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling', blz. 3152, noot 2).
3) Het aan MAGLIABECHI opgedragen werk is *Arcana Naturae Detecta*. L. vermeldt in de opdracht dat hij twee exemplaren zendt, het ene blijkbaar voor MAGLIABECHI persoonlijk, het andere voor de bibliotheek van de groothertog (zie Brief 152 in dit deel). [Dam.]
4) Blijkens Brief 158 van 18 oktober 1695, in dit deel, gericht aan MAGLIABECHI heeft L. het pakje boeken meegegeven aan baron BETTINO RICASOLI (zie het Biogr. Reg. in dit deel). In Brief 159 van 31 oktober 1695 en in Brief 162 van 22 december 1695, beiden in dit deel, komt hij hierop nog eens terug. Tenslotte deelt hij MAGLIABECHI in Brief 173 van 28 augustus 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 12, mee dat hij diens bericht van ontvangst heeft gekregen. [Dam.].
5) Deze keurvorst was JOHANN WILHELM VON PFALZ-NEUBURG. Zie het Biogr. Reg. in dit deel, en aant. 2 bij Brief 157 [95] in dit deel.

To the Very Illustrious, Famous, and Learned Mr. Antonio Magliabechi many greetings from Antoni van Leeuwenhoek[1].

Before this, Illustrious Sir, I sent You letters through the intermediary of the Reverend Daniel van Papenbroek S.J., which letters had been sent by me to the Royal Society in London and had been translated into Latin[2]. But since the other letters written by me have now also been printed in the Latin language (in order that the Scholars both in Italy and elsewhere may become acquainted with my trifling labours, which are esteemed more in foreign countries that I should ever have dared to hope) and I thought fit to dedicate them to your famous name[3], I have resolved to inform you of it herewith. Since towards the end of October a ship is bound from Rotterdam to Livorno, I promise to send You the books mentioned in the dedication on that occasion, unless perhaps a better occasion meanwhile presents itself to me[4].

I must add to this that a few weeks ago the most serene Elector Palatine[5], together with his August Spouse and his Mother and several Distinguished Gentlemen did me the honour of diverting themselves at my house with the contemplation of some of my discoveries.

Finally I urgently request you to accept herewith favourably these my efforts, as originating from a servant who is most devoted and endebted to Your Famous name.

Adieu, Illustrious Sir, and be favourably disposed towards me.
Written at Delft on 16 August 1695.

1) L. himself has only put in his name at the beginning and written the address on the envelope. The remainder of the letter was written by the translator or by a copyist.
Letter 173 of 28 August 1696 and Letter 175 of 7 September 1696 written by L. to MAGLIABECHI, both in *Collected Letters*, vol. 12, are written in the same clear hand. Letter 159 of 31 October 1695 in the present volume, on the other hand, is written in a different, barely legible hand. Letter 162 of 22 December 1695 in the present volume is written in a third, very elegant hand. Since it is not likely that L. had three translators at his service, it may be assumed that at any rate the letters of 16 August and 22 December 1695 and of 28 August and 7 September 1696 were copied fair by a professional copyist. Perhaps the letter of 31 October 1695 was written by the translator himself, but this is mere conjecture. [Dam.]
2) Probably L. is referring here to the *Continuatio epistolarum*..., which was published in 1689 (*cf.* VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling', p. 3152).
3) The work dedicated to MAGLIABECHI is *Arcana Naturae Detecta*. In the deciation L. mentions that he is sending two copies, one of them apparently for MAGLIABECHI personally, the other for the library of the Grand Duke (see Letter 152 in the present volume). [Dam.]
4) It appears from Letter 158 of 18 October 1695 in the present volume, addressed to MAGLIABECHI, that L. sent the parcel of books along with Baron BETTINO RICASOLI (see the Biographical Register in the present volume). In Letter 159 of 31 October 1695 and in Letter 162 of 22 December 1695, both in the present volume, he reverts to this once more. Finally in Letter 173 of 28 August 1696, *Collected Letters*, vol. 12, he informs MAGLIABECHI that he has received the latter's acknowledgment of receipt. [Dam.].
5) This elector was JOHANN WILHELM VON PFALZ-NEUBURG. See the Biographical Register in the present volume, and note 2 to letter 157 [95] in this volume.

P: S. Si quas Tibi, Vir Illustris, ad me dare placuerit litteras, eas, hac inscriptione notatas:

Aan Antonij van Leeuwenhoek
tot Delft
in Holland.

ordinario tantum tradas veredario, nec dubites, quin mihi hoc pacto in manus sint venturae.

P.S. If you should be pleased, my Lord, to write a letter to me, then give it, provided only with this address:

To Antonij van Leeuwenhoek
at Delft
in Holland,

to the ordinary messenger, and then you need not doubt but it will reach me in this way.

Brief No. 154 [93]
18 Augustus 1695

Gericht aan: ANTHONIE HEINSIUS.

Manuscript: Het manuscript is niet teruggevonden.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1696: *Vijfde Vervolg Der Brieven*..., blz. 121-127, 4 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., blz. 1-6, 4 figuren (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek* in *Cours de Physique*..., blz. 37 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 2, blz. 161-162, 3 figuren (London). - Engelse vertaling van een gedeelte van de brief.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1922, blz. 1114-1115. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Beschrijving van een experiment waarin buskruit in een gesloten glazen bol tot ontploffing wordt gebracht. Meting van de na de ontploffing ontstane volumevermeerdering. Glazen bollen kunnen bij een gedeeltelijk luchtledig imploderen. L. heeft glasblazen op de markt geleerd.

Figuren:

De vier figuren zijn bijeengebracht op één plaat. HOOLE geeft alleen de fig. 1-3.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 154 [93]
18 August 1695

Addressed to: ANTHONIE HEINSIUS.

Manuscript: The manuscript has not been traced.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1696: *Vijfde Vervolg Der Brieven*..., pp. 121-127, 4 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., pp. 1-6, 4 figures (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek* in *Cours de Physique*..., p. 37 (La Haye: J. Swart). - French abstract.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 2, pp. 161-162, 3 figures (London). - English translation of a part of the letter.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1922, pp. 1114-1115. - Dutch abstract.

Summary:

Description of an experiment in which gunpowder is detonated in a closed glass bulb. Measurement of the increase of volume after the explosion. When there is a partial vacuum, glass bulbs may implode. L. learned glass-blowing on the market.

Figures:

The four figures are combined in one plate. HOOLE only gives Figs 1-3 incl.

Remark:

The text as here printed is that of edition A.

Delft den 18. Augusty 1695.

Wel Edele Gestrengen Heere[1].

+IK hebbe voor desen[2] aan de Coninklijke Societeit tot Londen geschreven, hoe dat door het aansteken van Bos-kruyt[3] lugt wierde gemaakt, ofte voortgebragt, als ook mede hoe veel plaats na mijn beste waarneminge een aangesteken kern Bos-kruyt van noode hadde, en alzoo ik de manier van mijn doen, niet bekent maakte, heb ik goet gedagt, aan te wijsen hoe ik daar ontrent kome te handelen. +*Proeven met buskruit*.

+Ik neme een glase Tuba van de lengte zoo als het valt[4], laat het zijn als Fig. 1. LM. waar aan ik de glase bol HIKM. blaas, dit verrigt hebbende, zoo laat ik een kern Bos-kruyt in de openheyt L. vallen, op de gront I. als wanneer ik dan de gezeyde+ glase bol de Fig. 2. van PONQR. ben gevende[5], door welke gestalte de kern Bos-kruyt in de dunne glase Tuba ontrent N. nedervalt. +*fig. VII*. +*fig. VIII*.

Dit zoo zijnde, neem ik een korte Silver-smits Blaas of Soldeer-pijp, en om mijn gezigt geen schade aan te brengen, zoo zet ik een Bril op mijn Neus, ende dus kome ik digte by de glase bol, om de werkinge van het Bos-kruyt te zien, als het aangestoken werd, als wanneer door behulp van de gezeyde Soldeer-pijp, het zy van een Kaars of Lamp, op het glas daar de kern Bos-kruyt leyt brenge[6], waar door aanstonts de kern Bos-kruyt in brant vliegt.

Dese kern Bos-kruyt in de gezeyde glase bol gesprongen[7] of aan brant geraakt zijnde, maakt een groote beweginge in dezelvige, zoo met een groote snelte in 't ronde te loopen, als anders[8], en welke[9] menigvuldige zeer kleyne deelen men voor rook zoude aansien, boven de onbegrypelijke menigte van zeer kleyne deelen die als dan van binnen aan het glas in rust zitten, ja het getal van deelen waar in een kern Bos-kruyt is verdeelt, is zoo groot dat[10] niet te bedenken is, voor de geene die de uytwerkinge niet en heeft gesien.

1) De Brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan *d' H^r. M^r. Antoni Heinsius, Raatpensionaris van Holland, &c. &c.* Zie voor HEINSIUS het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 3, blz. 484.
2) Vgl. Brief 15 [9] van 22 januari 1675 aan HENRY OLDENBURG, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 208-228, waarin L. op blz. 222-224 een experiment met buskruit beschrijft. Hij doet een korrel buskruit in een gesloten glazen bol, die hij verhit. Het buskruit komt niet zodanig tot ontploffing, dat het glas stukgaat. De salpeter, houtskool en zwavel echter verspreidden zich over de gehele inhoud van de glazen bol. In Brief 89 [48] van 22 januari 1686 aan de Royal Society, *Alle de Brieven*, Dl. 5, blz. 354-396, beschrijft L. op blz. 368-394 opnieuw proeven met buskruit. Na meting van het volume van het gas, dat bij de verbranding ontstaat, past hij de gegevens toe op een beschouwing over de lengte van een kanon.
3) *Bos-kruyt*, buskruit; *een kern Bos-kruyt*, een korrel buskruit.
4) *van de lengte zoo als het valt*, van willekeurige lengte.
5) *als wanneer ik (...) ben gevende*, en daarop geef ik.
6) *als wanneer (...) brenge*. L. heeft in deze zin het woord ‘vlam’ of ‘hitte’ vergeten. Men leze: en dan breng ik met behulp van de genoemde soldeerpijp de vlam van een kaars of lamp op het glas waar de korrel buskruit ligt. In C is het woord *vlam* in de vertaling toegevoegd.
7) *gesprongen*, ontploft, geëxplodeerd.
8) *zoo (...) in 't ronde (...) als anders*, zowel in de rondte als anderszins.
9) De aansluiting met het eerste deel van de zin is niet correct: L. heeft het antecedent waarop *welke* betrekking moet hebben, wel gedacht, maar niet geschreven. Men leze van hier af als volgt: en de talrijke zeer kleine delen waarin de korrel uiteen gesprongen is, zou men voor rook aanzien; bovendien is er een onbegrijpelijke menigte van zeer kleine delen die dan binnen aan het glas vast zitten.
10) *dat*, dat het.

Delft, the 18th of August 1695.

Right Honourable Sir[1],

[+]I formerly[2] wrote to the Royal Society in London how by igniting Gun-powder air was made or produced, and also how much space, according to my best observation, an ignited grain of Gun-powder took up, and since I did not make known the manner of my procedure, I have thought fit to indicate how I proceed with respect to this. [+]*Experiments with gun-powder*.

[+]I take a glass Tube of any length, *e.g.* like LM (Fig. 1), on which I blow the glass bulb HIKM. Having done this, I drop a grain of Gun-powder through the opening L on to the bottom I, and then I give the said glass bulb the form of[+] PONQR (Fig. 2), in consequence of which form the grain of Gun-powder falls down in the thin glass Tube near N. [+]*fig. VII*. [+]*fig. VIII*.

This being so, I take a short Silversmith's Blow-tube to Solder with, and in order not to injure my eyesight I put a pair of Spectacles on my Nose, and thus I get close to the glass bulb so as to see the action of the Gun-powder when it is ignited; and then with the aid of the said Blow-tube I approach [the flame] either of a Candle or of a Lamp to the glass where the grain of Gun-powder lies, in consequence of which the grain of Gun-powder catches fire forthwith[3].

This grain of Gun-powder, having exploded or caught fire in the said glass bulb, makes a great stir therein, both darting about with great speed and otherwise. And the numerous very small particles [into which the grain has exploded] might be looked upon as smoke[4]; moreover there is an incredible multitude of very small particles which then adhere without moving to the inside of the glass. Indeed, the number of particles into which a grain of Gun-powder is divided is so great that it cannot be conceived by one who has not seen the effect.

1) It appears from the title in the edition that the letter is addressed to *Mr. Antoni Heinsius, Grand Pensionary of Holland, etc. etc.* For HEINSIUS, see the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 3, p. 485.
2) *Cf.* Letter 15 [9] of 22 January 1675 to HENRY OLDENBURG, *Collected Letters*, vol. 1, pp. 209-229, in which L. describes, on pp. 223-225, an experiment with gunpowder. He puts a grain of gunpowder in a closed glass bulb, which he heats. The gunpowder does not explode in such a way that the glass breaks. The saltpetre, charcoal, and sulphur, however, are dispersed over the whole content of the glass bulb. In Letter 89 [48] of 22 January 1686 to the Royal Society, *Collected Letters*, vol. 5, pp. 355-397, L. again describes, on pp. 369-395, experiments with gunpowder. After having measured the volume of the gas formed during the combustion, he applies the data to a discussion on the length of a gun.
3) In this sentence L. forgot the word ‘vlam’ (flame) or ‘hitte’ (heat). In C the word *vlam* has been added in the translation.
4) The connection with the first part of the sentence is not correct: L. indeed had the antecedent in mind, but forgot to write it.

+Na dese blaas ik het glas Fig. 3. STVW. en draag zorg, dat het zelvige aan T. wat dik is, en gevolt hebbende met water, houde ik het in de hand, zeer na[11)] met zoodanige schuynte, als het hier af geteykent is. +*fig. IX*.

+Vorders brenge ik Fig. 2. alwaar de kern Bos-kruyt in is gesprongen[7)], met de+ dunne Tuba NQR. in de openheyt van het glas Fig. 3. W. zoodanig dat het toe eynde[12)] R. op de gront T. komt te drukken, welke drukkinge ik zoo verre vervolg, tot dat de glase Tuba aan Q. komt te breken, in welke brekinge wy gewaar werden,+ dat de geparste lugt, die in de holte van het glas Fig. 2. door het aansteken van het+ Bos-kruyt veroorsaakt is, met gewelt uyt Fig. 2. in Fig. 3. werd gestort. En alzoo de lugt uyt Fig. 2. komende, en in Fig. 3. stortende, niet uyt de openheyt die aan W. is,+ kan verhuysen[13)], maar moet zig plaatsen[14)] in de holligheyt van het glas aan V.+ zoo werd in dit doen, zoo veel water Fig. 3. uyt W. gestort[15)], als'er lugt, uyt Fig. 2.+ in Fig. 3. werd gestort. +*fig. VIII*. +*fig. IX*. +*fig. VIII*. +*fig. VIII en IX*. +*fig. VIII*. +*fig. IX en VIII*.

Als ik nu Fig. 3. zoo als het vol water is, tot een aas swaarte[16)] toe hebbe gewogen, en het zelvige weder wegende, als het water, als hier vooren gezeyt, daar+ is uyt gestort, zoo is my bekent hoe veel geprangde lugt[17)] uyt Fig. 2. is gekomen. +*fig. IX*. +*fig. VIII*.

Wyders neem ik eenige andere glase bollen die over een komen in maaksel+ met Fig. 2. alleen met dit onderscheyt dat NQ een regte Tuba is die aan Q. open is, en ik brenge de gezeyde Tuba in de openheyt W. zoodanig dat de openheyt Q in de+ holligheyt van het glas Fig. 3. niet op de gront T. komt te rusten, maar een weynig van de gront af blijft. +*fig. VIII*. +*fig. IX*.

Dit zoo volbragt hebbende, steek ik als vooren gezeyt, het kerntge Bos-kruyt aan, als wanneer met het aansteken van het zelvige, met een groote snelte eenige+ lugt uyt de bol Fig. 2.in het water Fig. 3. dat in STV. is werd gestort[18)], als wanneer gelijke quantiteit water, weder uyt W. verhuyst. +*fig. VIII en IX*.

Dit Bosse-kruyt aangesteken zijnde, ende de vlamme Vuyrs, die van het+ kerntge is afgegaan, ende in de glase bol Fig. 2. NOP. in 't branden een ruymte heeft van doen gehad, en uyt het glas verhuyst zijnde, werd aanstonts, en om zoo te spreeken, op een poinct des tijd[s][19)], weder door de openheyt Q. water in de bol+ Fig. 2. gestort, ende dat in meerder quantiteyt als men wel denken zoude. +*fig. VIII*. +*fig. VIII*.

Dog alzoo met het aansteken van het Bos-kruyt, het glas ontrent N. zeer heet werd, barst het glas, van het in gestorte water zeer ligt, en het springt met een groote slag met het aangaan van de kern Bos-kruyt veel maal instukken, zoo dat

11) *zeer na*, nagenoeg.
7) *gesprongen*, ontploft, geëxplodeerd.
12) *het toe eynde*, het gesloten einde.
13) *verhuysen*, ontwijken.
14) *maar moet zig plaatsen*, lees: maar zich moet plaatsen.
15) *zoo veel water Fig. 3. uyt W. gestort*, zoveel water bij W. uit het toestel fig. 3 gestort.
16) *tot een aas swaarte*, tot op een aas nauwkeurig. Een *aas* is 47 mg.
17) *geprangde lucht*, samengeperste lucht.
18) *als wanneer (...) enige lugt (...) werd gestort*, en dan wordt (...) een hoeveelheid lucht (...) overgebracht.
Evenzo in het vervolg van de zin: *als wanneer (...) verhuyst*, en dan ontwijkt (...).
19) *op een poinct des tijd[s]*, op een en hetzelfde tijdstip. De 2e-nmv.-s ontbreekt in de druk. In het voorafgaande gedeelte van de zin is het gebruik van de werkwoordsvormen onregelmatig. Men leze: Toen het B. aangestoken was en de vlam, die van de korrel afkwam en in de glazen bol bij het branden ruimte nodig had, uit het glas ontweken was, werd terstond... enz.

+After this, I blow the glass STVW (Fig. 3) and see to it that it is a bit thick at T, and having filled it with water, I hold it in my hand, well-nigh with the slant with which it is shown in the drawing. +*fig. IX*.

+Next I insert Fig. 2, in which the grain of Gun-powder has exploded, with the+ thin Tube NQR into the opening W of the glass (Fig. 3) in such a way that the closed end R presses on the bottom T, which pressure I continue until the glass Tube breaks at Q; during this breaking we observe that the compressed air which+ has been produced in the interior of the glass (Fig. 2) by the ignition of the Gun-powder+ is forced out of Fig. 2 into Fig. 3. And as the air coming out of Fig. 2 and entering Fig. 3 cannot escape from the opening at W, but has to place itself in the+ interior of the glass at V, in this procedure as much water is forced at W out of Fig. 3 as air is forced out of Fig. 2 into Fig. 3. +*fig. VIII*. +*fig. IX*. +*fig. VIII*. +*figs VIII and IX*. +*figs IX and VIII*.

+When I have now weighed Fig. 3 when it was filled with water, accurately to+ one *aas*[5], and I weigh it again when, as said above, the water has been forced out of it, it is known to me how much compressed air has come out of Fig. 2. +*fig. IX*. +*fig. VIII*.

+Further I take some other glass bulbs corresponding in structure to Fig. 2, with the only difference that NQ is a straight Tube, which is open at Q, and I insert the said Tube into the opening W in such a way that the opening Q does not come+ to rest on the bottom T in the interior of the glass (Fig. 3), but remains a bit away from the bottom. +*fig. VIII*. +*fig. IX*.

Having accomplished this, I ignite, as said before, the grain of Gun-powder,+ and as it is ignited some air is forced with great speed out of the bulb (Fig. 2) into the water in STV (Fig. 3), upon which an equal quantity of water escapes again from W. +*figs VIII and IX*.

This Gun-powder having been ignited and the flame of Fire which has come+ from the little grain and needed space during burning in the glass bulb NOP (Fig. 2) having escaped from the glass, water was forced forthwith and so to speak in an+ instant through the opening Q into the bulb (Fig. 2) again, and this in a greater quantity than would be thought. +*fig. VIII*. +*fig. VIII*.

But as with the ignition of the Gun-powder the glass becomes very hot near N, the glass tends to burst in consequence of the entering water and it explodes into many pieces with a loud detonation as the grain of Gun-powder is ignited, so that,

5) An *aas* is 47 mg.

men om deze waarnemingen te volbrengen, zig niet ontsien moet, het verscheyde malen, (indien het glas komt te breken) te hervatten.

[+]Wanneer over veel jaren[20)], een buyte-lants Heer, my de eer aan dede van my te komen besoeken, om eenige van mijne geringe ontdekkingen te beschouwen, vielen onse redenen op[21)] de parsinge van de lugt, en onder anderen hoe men met de lugt stark in een glas te prangen[22)], het glas, of fles, met een slag ofte geluyt, konde doen instukken barsten, daar ik zeyde veele ondervindingen van hadde, als ook mede wanneer men uyt een glas, de groove lugt met gewelt uyt bragt[23)], tot zoo verre dat het glas quam instukken te breken, het glas insgelijks een slag gaf. Dit mijn zeggen was by dien Heer niet aannemelijk.

[+]*Luchtdruk veroorzaakt implosies*.

Omme dit aan de werelt te doen zien, hebbe ik bedagt te blasen glase bollen[+] van de groote en ook grooter als Fig. 4. XYZ. en zoo ras als zoodanige bol geblasen was, heb ik dezelvige terwyl hy nog zeer heet was, door een vaardige[24)] hand, schoon de huyt van eenige Vingers in dit doen quame te sengen of branden[25)], dese glase bollen zoo gemaakt, en zeer heet toe geslooten zijnde, bevat in de zelvige veel van de dunste stoffe[26)], en om dat de dikke lugt waar in wy leven, niet door het glas kan gaan, zoo werd het glas rondomme van de lugt zeer geparst, welke parsinge veele niet en konnen begrijpen, als boven hare gedagten gaande.

[+]*fig. X*.

Door welke parsinge van de lugt my veel malen is te vooren gekomen, dat zoodanige glasen, als verhaalt is geen vier seconden tijds hebben toe geslooten gelege, of zy barsten al met een redelijke groote slag in stukken, door welke onverwagte slag my veel malen is geschiet, dat ik daar van verschrikt ben.

Dese verhaalde glaasjens heb ik sedert twee â drie maanden, dat ik eerst in gedagten gekregen hebbe[27)] om die te maken, en op zoodanige manier ook de parsinge van de lugt te bewysen, aan verscheyde Heeren laten zien, en ook voor hare oogen dezelvige met een slag te geven in stukken gebroken.

Met verder byvoeginge, dat by aldien ik glase bollen konde maken, die tien maal grooter waren als de verhaalde bolle, ende dat van zoo weynig glas, nogtans zoo sterk zijnde dat in dezelvige zoo een dunne lugt[28)] konde beslooten blijven, dat alsdan zoodanige glas hier op de Aerde, of beter gezeyt, hier benede in de lugt geen plaats zoude hebben, maar met een snelte, opwaarts in de lugt gevoert werden, tot zoo hoog daar de zwaarte van de lugt, met de hoe grootheyt van de lugt in 't glas, ende het glas te samen over een quam.

Ik heb te meer malen, wanneer ik mijne voor verhaalde redenen volvoert hadde, een glase bol voor hare oogen met een slag te geven, in stukken gebrooken.

20) *over veel jaren*, enige jaren geleden.
21) *vielen onse redenen op*, kwamen wij te spreken over.
22) *prangen*, samenpersen.
23) *de groove lugt met gewelt uyt bragt*, de atmosferische lucht krachtig wegzoog.
24) *vaardige*, vlugge.
25) *branden*, op dit punt wordt de zin onduidelijk. Waarschijnlijk heeft L. het woord ‘dichtgemaakt’ of ‘toegesloten’ vergeten. Met *dese glase bollen* zou dan een nieuwe zin beginnen, nl.: Toen deze bollen zo gemaakt waren en in zeer hete toestand dichtgemaakt, bevatten deze in zich... enz. In C is de zin door bekorting verbeterd.
26) *de dunste stoffe*, sterk verdunde lucht.
27) *dat ik eerst in gedagten gekregen hebbe*, sinds ik voor het eerst op het idee gekomen ben.
28) *dunne lugt*, verdunde lucht.

in order to complete these observations, one must not scruple to repeat them several times (if the glass should break).

[+]When many years ago a foreign Gentleman did me the honour of visiting me in order to behold some of my trifling discoveries, we touched upon the pressure of the air, and amongst other things on the fact that by greatly compressing the air in a glass the glass or bottle could be made to burst into pieces with a detonation or sound, of which I said I had much experience, and also that, when the thick air was vigorously sucked out of a glass until the glass burst into pieces, the glass also gave a detonation. This gentleman could not accept this statement of mine. [+]*Air-pressure causes implosions*.

In order to show this to the world, I bethought myself of blowing glass bulbs of[+] the same size as XYZ (Fig. 4), and also larger, and as soon as such a bulb had been blown, I [closed] it, while it was still very hot, with a nimble hand, albeit that the skin of some of my Fingers was singed or burned in the process[6)]. When these glass bulbs had been so made and closed while very hot, they contained a large amount of the thinnest matter, and because the thick air in which we live cannot pass through the glass, the glass was pressed greatly by the surrounding air, a pressure which many people cannot understand, as being beyond them. [+]*fig. X*.

In consequence of this pressure of the air it has often occurred to me that such glasses, as related, had not been closed for four seconds but they burst into pieces with a reasonably great detonation, by which unexpected detonation I was frequently startled.

For some two or three months since I first hit upon the idea of making these said glasses, and demonstrating in this way the pressure of the air, I showed them to divers Gentlemen and also broke them to pieces before their eyes by tapping them.

And to this I added that if I could make glass bulbs which were ten times larger than the said bulbs, and that of so little glass and yet so strong that such thin air could remain enclosed therein, such glass bulbs would have no space here on the Earth, or rather in the air here below, but would be forced upwards in the air with great speed, to a height where the weight of the air equalled the quantity of the air in the glass and the glass together.

I have repeatedly, after having completed my aforesaid reasoning, broken a glass bulb to pieces before their eyes by tapping it.

6) *burned in the process*, at this point the sentence becomes confused. Probably L. forgot the word ‘closed’ or ‘sealed’. A new sentence would then begin with: When these glass bulbs had been so made and closed while very hot, they contained... In C the sentence has been improved by abridgement.

[+]U Ed: Wel Ed: Gestr: Heere zoude wel menen, dat ik in de konst van Glasblasen, by de Kaars of Lamp geoeffent was. Ik hebbe geen andere kennisse van Glas-blasen gehad, als dat wanneer op onse Jaarmart[29] een Glas-blaser in de stad was gekomen, die zijn Glas-blasen by de Lamp, om gelt liet zien, en als doen op desselfs handeling agting nemende, heb ik het by de hand gevat[30], en dus kan ik alleen maar blasen, het geene ik tot mijn verrigtinge van nooden hebbe. [+]*Glasblazen*.

A. van Leeuwenhoek.

29) *Deze jaarmart* is waarschijnlijk de Odulphusmarkt, die begon op vrijdag na St. Odulphus (12 juni) en acht dagen later, op zaterdag, ophield. Vgl. VAN BLEYSWIJCK, *Beschryvinge*, blz. 656-658. [He.]

30) *by de hand gevat*, ter hand genomen. De constructie van de zin laat te wensen over, maar de bedoeling is duidelijk.

[+]Your Honour might perhaps think that I was an expert in Glass-blowing, with a Candle or a Lamp. I have not had any other knowledge of Glass-blowing but when at our Fair[7)] a Glass-blower came into the town, who demonstrated his Glass-blowing with a Lamp for money, and then, watching his procedure, I took it up, and thus I can blow only the things I need for my experiments.

[+] *Glass-blowing*.

A. van Leeuwenhoek.

7) This *jaarmart* is probably the Odulphus Fair, which started on the Friday after St. Odulphus (12 June) and ceased eight days later, on Saturday. *Cf.* VAN BLEYSWIJCK, *Beschryvinge*, pp. 656-658. [He.]

Brief No. 155 [94]
20 Augustus 1695

Gericht aan: FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE.

Manuscript: Het manuscript is niet teruggevonden.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1696: *Vijfde Vervolg Der Brieven*..., blz. 128-135 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., blz. 7-13 (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 37-38 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1922, blz. 1115-1116. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

L. bekijkt oesterlarven, die echter dood blijken te zijn en zoekt tevergeefs naar het zaad van mannelijke oesters. Bladluizen afkomstig van de roos zijn levendbarend. Ze zijn verschillend van de melige pruimluis. Over sluipwesplarven in de bladluizen, over de eieren en de darmbeweging in de sluipwespen. Ook *Dierkens* afkomstig van kersebomen zijn geparasiteerd.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 155 [94]
20 August 1695

Addressed to: FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE.

Manuscript: The manuscript has not been traced.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1696: *Vijfde Vervolg Der Brieven*..., pp. 128-135 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., pp. 7-13 (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., pp. 37-38 (La Haye: J. Swart). - French abstract.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1922, pp. 1115-1116. - Dutch abstract.

Summary:

L. observes oyster larvae, which, however, are found to be dead, and he searches in vain for the sperm of male oysters. Aphids originating from the rose are viviparous. They differ from the mealy plum aphids. On the larvae of hymenopterous parasites in the aphids, on the eggs, and the intestinal movement in the parasites. Animalcules originating from cherry trees have also been parasitized.

Remark:

The text as here printed is that of edition A.

Delft in Hollant, den 20. Augusti 1695.

Hoog Edele Heer.[1]

MYn voornemen was wel, van dit Jaar geen meerder observatien ontrent de voortteelinge van de Oesters by der hand te nemen, ten ware na het af senden van myn Missive aan U Hoog Ed:[2] my van een Mosselvanger, twaelf ongemene groote Oesters en eenige weynige kleyne waren toegekomen[3], die den zelven onder het vangen van de Mosselen van de gront hadde op gehaalt.

[+]Dese Oesters door zogt ik allen[4] en ontdekte in verscheyde van de zelvige veel Eyeren, of jonge Oesters, dog ze waren op verre na tot zoodanige volmaaktheyt niet gekomen[5], als by myne voorgaande Missive is geseyt; want hoe naeuwkeurig ik toe zag, zoo en konde ik onder de volmaakste ongebooren Oesters, die ik quam te zien, geen leven bekennen[6], waar uyt ik een besluyt maakte[7], dat dese laaste ontledigde[8] Oesters veel dieper onder water hadden gelegen, als de Oesters die ik uyt Zeelant hadde ontbooden, en by gevolg zoo veel warmte niet en hadden gehad, als de Oesters die in Zeelant op de ondiepte leggen[9].

[+] *Oesterlarven*.

Omme myn zelven hier inne te voldoen[10], begaf ik my by de Mossel-vanger, uyt wie ik verstond, dat[11] de Oesters die den zelven my hadde toe gesonden, wel tien â twaelf voeten[12] diep, ende by laag water onder van de gront hadde opgehaalt.

Daar benevens wist my den zelven te zeggen, dat de Oesters die in Zeelant in bakken te mesten leggen, niet dieper onder water leggen als ontrent twee voeten, ende dat ook weynig dik op den anderen[13], op dat de onderste niet verstikken

1) De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 312.
2) Nl. Brief 151 [92] van 15 augustus 1695, in dit deel, waarin hij eveneens over oesterlarven schrijft.
3) *ten ware (...) my (...) waren toegekomen*, als ik niet had ontvangen.
4) In A *alleen*. Dit moet een drukfout zijn: het past slecht in de situatie en bovendien heeft C: *Haec ostrea omnia*.
5) *tot zoodanige volmaaktheyt niet gekomen*, niet zo ver volgroeid (*volmaakt*, volgroeid).
6) *geen leven bekennen*, geen beweging zien (als levensteken).
7) *een besluyt maakte*, de conclusie trok.
8) *ontledigde*, ontlede.
9) Van nature komen in Zeeland oesters voor. Deze kunnen zich op allerlei plaatsen en diepten bevinden en zijn door hun onregelmatig voorkomen voor de handel van weinig waarde. Het zijn de zg. ‘wilde oesters’. Dat L. zijn exemplaren van een mosselvisser ontving, is een aanwijzing dat ze van tamelijk grote diepte afkomstig waren. Op tien à twaalf voet (zie aant. 12) diepte is de watertemperatuur inderdaad lager en ontwikkelen de eieren zich later en langzamer. Of nu, zoals in L.'s geval, de temperatuur te gering was, of dat er ook nog andere faktoren in het spel waren, waardoor in deze dieren de eieren en larven nog niet volledig tot ontwikkeling waren gekomen, is moeilijk te zeggen. [Fee.]
10) *Omme myn zelven hier inne te voldoen*, om mij hieromtrent zekerheid te verschaffen.
11) *uyt wie ik verstond, dat*, van wie ik vernam, dat hij.
12) Een Rijnlandse *voet* is 31,4 cm. Zie ook aant. 9.
13) *op den anderen*, op elkaar.

Delft in Holland, the 20th of August 1695.

Very Noble Sir.[1)]

It was indeed my intention to undertake this Year no further observations about the generation of the Oysters were it not that, after dispatching my Letter to Your Honour[2)], I received twelve unusually large Oysters and a few small ones from a Mussel-fisher, who had pulled them up from the ground as he was fishing for Mussels.

[+]I examined all these Oysters and in several of them discovered many Eggs or young Oysters, but they were not by far as fully grown as said in my previous Letter. For however accurately I looked, I could not detect any movement among the most fully grown unborn Oysters that I got to see, from which I concluded that these last dissected Oysters had lain under water much deeper than the Oysters I had ordered from Zeeland, and consequently had not had as much heat as the Oysters which lie in Zeeland on the mud flats[3)].

[+]*Oyster larvae*.

In order to satisfy myself about this, I went to the Musselfisher, from whom I learned that he had pulled up the Oysters he had sent me from the ground at a depth of at least ten to twelve feet[4)], and at low tide.

Therewithal he was able to tell me that the Oysters which are fattening in Zeeland in trays lie at no greater depth below water than about two feet, and not very thickly on each other, in order that the lowermost should not be suffocated,

1) According to the title in the edition the letter is addressed to FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 10, p. 313.
2) *Viz.* Letter 151 [92] of 15 August 1695, in the present volume, in which he also writes about oyster larvae.
3) In Zeeland oysters occur naturally. These may be present in a variety of places and at different depths, and owing to their irregular appearance they are of little value commercially. They are the so-called ‘wild oysters’. The fact that L. received his specimens from a mussel-fisher indicates that they originated from a considerable depth. At a depth of ten to twelve feet (see note 4) the temperature of the water is indeed lower and the eggs develop later and more slowly. It is difficult to tell whether, as in L's case, the temperature was too low, or whether other factors were also involved, as a result of which the eggs and larvae had not yet developed completely in these animals. [Fee.]
4) A Rhineland *voet* is 31.4 cm. See also note 3.

zouden[14], ende dat dese Oester bakken zoodanig toe gestelt[15] zijn, dat men het water kan af tappen, en weder water toe voeren na het genoegen van de Oester handelaars.

Vorders heb ik na weynig ondersoek[16], alzoo my de tyd ontbrak, na het mannelijk zaad van de Oesters gezogt, het welke ik my inbeelde[17] te zien, dog eer ik daar van wat zal zeggen[a], moet ik in toe komende (by gesontheyt) nader ondersoek daar ontrent doen[18].

[+]Ik kan niet na laten hier by te voegen myne aantekeninge die ik gehouden hebbe ontrent de Dierkens die ik aan de Roose-boomen gevonden hebbe, U Ed. Hoog Edele mede te laten toekomen, die dese volgende zijn. [+]*Bladluis van de roos*.

Ontrent half July ontdekte ik Dierkens aan de Roose-boomen, en wel meest aan de jonge uytgeschotene takjens en bladerkens. Dese Dierkens waren van een ligt groene Couleur, en grooter van lighaam, en daar by veel langer van pooten, als de Dierkens, die ik in de Aelbesse, Kersse, en Pruyme-boomen hadde ontdekt[19]. Ik opende mede veele van dese Dierkens, en ik bevond datse mede met zoo veel jongen waren beset, als ik van de andere Dierkens hebbe gezeyt[20].

Ik zag ook dat dese Dierkens, die ik de naam van Roose-luys sal geven, hare jongen mede met het agter lyf eerst[21] baarden, ende dat de zelvige in 't baaren haar agter lyf om hoog staken, en wanneer een Dierke zoo verre uyt de Moeder was gestooten, dat ik de oogen al aan het uytgestoote Dierke konde bekennen, bragt het Dierke dat nog met een kleyn gedeelte van het hooft in de Moeder stak, alle zyn ses pooten uyt malkanderen, en maakte met de pooten zoo een beweginge, als of het voort wilde loopen, en kort daar aan bragt de Moeder het agterlyf zoo laeg, tot dat het Dierke, dat nog niet volkomen gebooren was, zyne pooten hegte op het steeltge van het bladerken, waar op de Moeder zat, als wanneer[22] de Moeder tot

14) De handelaren leggen de volwassen oesters in platte houten bakken. Deze worden op beschutte plaatsen en op geringe diepte van een à twee voet zodanig in zeewater opgesteld, dat de oesters beschermd zijn tegen vijanden zoals krabben en zeesterren. Tevens heeft men zo door regeling van de toevoer en afvoer van zeewater de voedsel- en zuurstofvoorziening in de hand. [Fee.]

15) *toe gestelt*, ingericht.

16) *na weynig ondersoek*, bedoeld is: in, door middel van een vluchtig onderzoek.

17) *my inbeelde*, meende.

a) A: zal te zeggen.

18) L. vervolgt de verslaggeving van zijn onderzoek aan oesters in Brief 170 [103] van 16 juli 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 12 (*Sesde Vervolg Der Brieven*..., blz. 286-291).

19) L. verwijst in het vervolg van deze brief herhaaldelijk naar de waarnemingen die hij in Brief 147 [90] van 10 juli 1695 aan baron VAN REEDE heeft geschreven (*Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 266-300).
Uit de beschrijving van de bladluis, tijdstip van verschijnen en verdeling over de plant valt te concluderen dat L. hier naar alle waarschijnlijkheid *Macrosiphum rosae* heeft waargenomen. Andere bladluizen die aan de beschrijving voldoen en op rozen kunnen voorkomen zijn *M. euphorbiae* en *Metopolophium dirhodum. M. euphorbiae* is echter pas veel later in Nederland waargenomen, terwijl *M. dirhodum* nooit zo vroeg in het seizoen op rozen gevonden wordt. [Di.]

20) Vgl. Brief 147 [90] van 10 juli 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 276-278 en 284-288.

21) *mede met het agter lyf eerst*, ook (nl. evenals de aalbesseluis) met het achterlijf vooruit. Vgl. Brief 147 [90] van 10 juli 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 288-290.
De beschrijving is zeer juist en een genoegen om te lezen. Zelfs veel mensen die lange tijd met bladluizen werken, hebben niet de tijd genomen dit verschijnsel zo gedetailleerd waar te nemen. [Di.]

22) *als wanneer*, op welk ogenblik.

twee distincte reysen[23] een schuddinge met haar lighaam quam te maken, ende te gelijk

23) *tot twee distincte reysen*, tot tweemaal toe.

and that these Oyster trays are arranged in such a way that the water can be drawn off and added again, at the pleasure of the Oyster-dealers[5].

Next I searched, in a short examination, since I lacked time, for the male sperm of the Oysters, which I fancied I saw, but before saying anything about it, I must investigate this further in future (health permitting)[6].

[+]I cannot help adding hereto my notes which I made concerning the little Animals I found on the Rose-bushes and to send them to Your Honour; they are as follows. [+]*Rose aphid*.

About the middle of July I discovered little Animals on the Rose-bushes, and this mostly on the young shoots and leaves. These little Animals had a pale green Colour and their bodies were larger and therewithal their legs much longer than those of the little Animals I had discovered in the Currant-bushes, Cherry-trees, and Plum-trees[7]. I also dissected many of these little Animals and I found that they also contained as many young ones as I have said of the other little Animals[8].

I also saw that these little Animals, which I will give the name of Rose-louse, bore their young ones also with the abdomen forward and that in giving birth to them they put up their abdomen[9]; and when a little Animal had been ejected from the Mother so far that I could already discern the eyes on the ejected Animal, the little Animal, which still stuck with a small part of its head in the Mother, brought all its six legs apart and made whith its legs such a movement as if it wanted to run off, and shortly after this the Mother placed the abdomen so low that the little Animal, which had not yet been born completely, attached its legs to the stem of the leaf on which the Mother was sitting, upon which the Mother

5) The merchants put the adult oysters in flat wooden trays. These are placed in sheltered places and at a low depth of one to two feet in sea-water in such a way that the oysters are protected against predators such as crabs and starfishes. Further, the supply of food and oxygen can thus be controlled by regulation of the supply and discharge of sea-water. [Fee.]

6) L. continues his report on his research on oysters in Letter 170 [103] of 16 July 1696, *Collected Letters*, vol. 12 *(Sesde Vervolg der Brieven*..., pp. 286-291).

7) In the following part of this letter L. repeatedly refers to the observations described by him in Letter 147 [90] of 10 July 1695 to Baron VAN REEDE *(Collected Letters*, vol. 10, pp. 267-301).

   From the description of the aphid, the moment of its appearance, and its despersion over the plant it may be concluded that L. in all probability observed the rose aphid, *Macrosiphum rosae*. Other aphids which are in accordance with the description and may occur on roses are *M. euphorbiae* and *Metopolophium dirhodum. M. euphorbiae*, however, was not observed in the Netherlands until much later, whilst *M. dirhodum* is never found on roses so early in the season. [Di.]

8) *Cf.* Letter 147 [90] of 10 July 1695, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 277-279 and 285-289.

9) *also with the abdomen forward, viz*. like the currant aphid. *Cf.* Letter 147 [90] of 10 July 1695, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 289-291.
   The description is quite correct and makes pleasant reading. Even many people who have long worked with aphids have not taken the time to observe this phenomenon in such detail. [Di.]

ook haar agterlyf om hoog stak, in welke tweede schuddinge de Moeder van haar kint ontlast wierde.

Dese Dierkens schenen zeer na[24] van een ende dezelvige maaksel als Dierkens in de Pruyme-boomen, maar als men dezelvige door het vergroot-glas beschouwde, vond men zoo in de Pooten, als Hoornen, en Lighaam, al vry verschil[25].

Alzoo dese Dierkens mede in Vliegjens veranderen, heb ik in die tyd dat de wiekjens nog kleyn waren, en in malkanderen geschikt[26] lagen, dezelvige verscheyde malen van het lyf af gesneden, en die wiekjens getragt uyt een te doen, dog ik vond de wiekjens zoo onstark, dat het voor my niet doenlyk was.

Vorders trof ik een Dierken aan, die zyn wiekjens maar ter halver wegen ontvouwen waren, en ook niet verder uit gestrekt wierden, in welke wiekjens my naakt[27] voor de oogen quam, hoe dat dezelvige drievoudig, of drie dubbelt gevouwen in een hadden gelegen, en hoe aardig dat de bogten in 't ronde toegevouwen hadden geweest, en als ik daar nevens quam te gedenken aan de menigvuldige vaaten, waar uit zoo een dun maaksel most bestaan, als ook wat al ledekens de senuwe[28] of beenagtige deelen van dit wiekje mosten hebben, zoude het styf wesen[29], zoo stond ik al weder over de al wysheyt van het maaksel van zoo een kleyn Schepsel, dat de duysendste Mensch niet en ken[30], verbaast[31].

[+]Ik zag ook verscheyde van dese Dierkens aan de bladerkens, met haar pootgens of klauwtgens vast gehegt, die doot waren, en welkers lighaamen mede in 't rond opgeswollen waren, en in plaats van groen, waren haar lighaamen in een geelagtige Couleur verandert.

[+]*Parasitaire sluipwespen*.

Ik nam verscheyde van dese doode Dierkens, waar van ik eenige opende en ik bevond, dat in yder van dezelvige een levende worm[32] was, en uit andere was de

24) *zeer na*, vrijwel.
25) *al vry verschil*, heel wat verschil.
M. rosae en de melige pruimluis *Hyalopterus pruni* zijn inderdaad twee totaal verschillende en gemakkelijk van elkaar te onderscheiden bladluizen. [Di.]
26) *in malkanderen geschikt*, ineen gevouwen.
27) *naakt*, duidelijk.
28) *senuwe*, eigenlijk ‘pezen’. L. doelt hiermee op het verstevigende netwerk van tracheeën in de vleugels.
29) *zoude het styf wesen*, wilde het stijf (uitgespannen) kunnen zijn.
30) *dat de duysenste Mensch niet en ken*, dat niet een op de duizend mensen kent.
31) Waarschijnlijk wordt hier een dier met misvormde vleugels beschreven. Af en toe komen exemplaren voor waarbij de aanleg en ontwikkeling van de vleugels niet normaal verloopt. Er ontstaan dan tussenvormen tussen alaten en apteren (ge- en ongevleugelden), meestal met verfrommelde vleugels, aptere thorax en apteer produktiepatroon. De beschouwing over de struktuur van de vleugels is niet in overeenstemming met de werkelijkheid. De vleugels zijn in principe uitstulpingen van de epidermis, voorzien van tracheeën. Uiteindelijk blijft er in een ontwikkelde vleugel nauwelijks meer over dan de cuticula en de tracheeën, die ook de stijfheid van de vleugel vormen. Voor de beschrijving heeft meer een vogelvleugel model gestaan dan een insektevleugel. [Di.]
32) *worm*, larve.

shook her body at least twice and at the same time put up her abdomen; and during the second shaking the Mother was delivered of her child.

These little Animals appeared to be of practically the same structure as little Animals in the Plum-trees, but if one observed them through the magnifying glass, one found quite considerable differences in the Legs as well as the Horns and the Body[10].

As these little Animals also change into little Flies, in the time when the wings were still small and folded together I cut them off the body divers times and tried to unfold these wings, but I found the wings to be so delicate that it was impossible for me.

Further I came across a little Animal whose wings were unfolded only halfway and were not stretched further either, and in these wings I clearly saw how they had been folded together threefold and how prettily the bends had been folded up all round, and when I further thought of the numerous vessels of which such a thin structure must consist, and also what a large number of joints the sinews[11] or bony parts of this wing must have if it were to be stiff, I was once again amazed at the great wisdom shown by the structure of so small a Creature, which not one Man in a thousand knows[12].

[+]I also saw several of these little Animals, attached with their legs or claws to the leaves, which [animals] were dead and whose bodies were further swollen all round; and instead of being green, their bodies had taken on a yellowish Colour. [+]*Hymenopterous parasites*.

I took several of these dead Animals, of which I opened some, and I found that in each of them there was a living worm[13], and in others the worm had already

10) *M. rosae* and the mealy plum aphid *Hyalopterus pruni* are indeed two totally different aphids, which can easily be told apart. [Di.]

11) *sinews*, properly speaking: 'tendons'. L. refers by this to the reinforcing ramification of the tracheae in the wings.

12) Probably a specimen with deformed wings is described here. Now and then specimens tend to occur in which the formation and development of the wings does not proceed in the normal way. Intermediate forms between alate and apterous (winged and wingless) specimens then come into existence, usually with crumpled wings, apterous thorax, and a production pattern characteristic for apterous aphids. The discussion of the structure of the wings is not in accordance with reality. In principle the wings are extrusions of the epidermis, provided with tracheae. Ultimately in a developed wing hardly anything but the cuticula and the tracheae are left, which also produce the rigidity of the wing. The description is modelled on the wing of a bird rather than on that of an insect. [Di.]

13) *worm*: larva.

worm al in een Vliegje verandert, welk Vliegje als dobbelt toe gevout in 't Dierke lag[33)].

Veele van dese doode Dierkens, daar wormkens in waren, sloot ik in een glas op, welk glas ik met kurk toe stopte, en ik bequam van dag tot dag uit dese doode Dierkens Vliegjens, die van een gans ander geslagt waren, als waar in dese groene Dierkens verandert zouden geworden hebben, want dese Vliegjens, die zwart waren, hadden korte wiekjens, die maar een weynig over het agterlyf uitstaken, en daar by waaren haar agterste van haar lighaamen zoo spits toeloopende, even als of die tot geen ander eynde gemaakt waren, als om der zelver Eyeren in een ander Dierken zyn lighaam in te stooten[34)].

Dese Vliegjens hadden in het boven agterlyf van de doode Dierkens een rond gaatge gemaakt, waar door zy uit de Dierkens waren gekroopen.

Dese verhaalde Vliegjens en bleven, in 't glas op gesloote zynde, niet langer als drie dagen in 't leven, waar uit ik een besluyt maakte[7)], dat haar[35)] voetsel ontbrak.

Uyt dese myne waarneminge bleek my weder, dat de Mieren geen oorsaak waren, dat de verhaalde Dierkens beswangert wierden met een worm[36)], en daar by nam ik in gedagten, dat by aldien[37)] dese zwarte Vliegjens, geen Ruspen, die op haar vervellen ofte in haar verandering[38)] leggen, nog[39)] ook de verhaalde groene Dierkens, die ik de naam van Aelbesse, Kersse, Pruyme, en Roose-luysen heb gegeven, konnen aan treffen, om haar Eyeren daar op, of in, te plaatsen, dat[40)] haar geslagt, niet en zouden konnen voort zetten, en wanneer zoo een Vliegje veel Eyeren op een Rusp komt te leggen, en uit de Rusp, in plaats een eenig groot vliegent Schepsel voort te brengen, veel kleyne Vliegjens voortkomen, als te meermaal is gezeyt, zoo staan eenige[41)] daar over verset[42)], als haar niet konnende[a)] te binnen komen[43)] de oorsaak deser verandering[38)].

Ik hebbe verscheyde van dese Vliegjens, welkers agterlyf wat geelagtig was,

33) Uit L.'s beschrijving is de naam van de parasiet niet met zekerheid vast te stellen. Op grond van de plaats en de vorm van het gat waarlangs de volwassen sluipwesp de gemummificeerde bladluis verlaat, de kleur van de mummie en het verpoppen van de sluipwesp in en niet onder de dode bladluis mag met enige voorzichtigheid geconcludeerd worden dat het hier *Aphidius rosae* Haliday betreft. Deze is een zeer algemene parasiet van *M. rosae*. De sluipwesp ligt gebogen of geknikt in de bladluis, zodat de indicatie *als dubbelt toe gevout* juist is. [Di.]

34) Deze veronderstelling is juist en vormt een redelijke beschrijving van de ovipositor van een sluipwesp-vrouwtje. [Di.]
In Brief [134] van 26 Oktober 1700, beschrijft L. dat hij dit inderdaad heeft waargenomen *(Sevende Vervolg Der Brieven...*, blz. 285).

7) *een besluyt maakte*, de conclusie trok.

35) *haar* (pers. vnw.), hun: dat het hun aan voedsel ontbrak.

36) Vgl. Brief 147 [90] van 10 juli 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 298, waar L. nog de mogelijkheid opperde, dat de larve van een mier afkomstig was.

37) *by aldien*, in geval dat. Ter wille van het overzicht over de zin zijn overtollige komma's achter *Vliegjens, Ruspen, Dierkens* en *geslagt* weggelaten.

38) *verandering*, gedaanteverwisseling; *op haar vervellen ofte in haar verandering leggen*, bezig zijn met vervellen of met de gedaanteverwisseling.

39) *nog*, noch.

40) *dat*, lees: dat ze dan.

41) *eenige*, sommige mensen.

42) *verset*, verbaasd.

a) A: komende.

43) *als haar niet konnende te binnen komen*, daar ze niet kunnen bedenken.

38) *verandering*, gedaanteverwisseling; *op haar vervellen ofte in haar verandering leggen*, bezig zijn met vervellen of met de gedaanteverwisseling.

changed into a little Fly, which lay doubled up as it were in the little Animal[14].

I enclosed many of these dead Animals, in which there were worms, in a glass, which I stoppered with cork, and from these dead Animals I got from day to day little Flies, which were of quite another kind than that into which these green Animals would have changed, for these little Flies, which were black, had short wings, extended only a bit over the abdomen, and moreover the hindmost part of their bodies ran to such a point as if they had been made for no other purpose but for thrusting their Eggs into the body of another little Animal[15].

These little Flies had made in the upper abdomen of the dead little Animals a round hole, through which they had crept out of the little Animals.

These said little Flies, when enclosed in the glass, remained alive no longer than three days, from which I concluded that they lacked food.

From these observations it again appeared to me that the Ants were not the cause that the said little Animals were impregnated with a worm[16], and in connection therewith I began to think that in case these black Flies cannot find either Caterpillars which are engaged in sloughing or in metamorphosis or the said green Animals, to which I have given the name of Currant-, Cherry-, Plum-, and Rose-lice, to lay their Eggs thereon or therein, they cannot propagate their kind. And when such a little Fly lays many Eggs on a Caterpillar, and out of this Caterpillar, instead of one large flying Creature, there emerge many little Flies, as has been said repeatedly, some people are dumbfounded because they cannot imagine the cause of this change.

I dissected several of these little Flies, whose abdomen was a bit yellowish,

14) From L.'s description the name of the parasite cannot be ascertained. In view of the site and the shape of the hole by which the adult parasite leaves the mummified aphid, the colour of the mummy, and the pupation of the parasite in, not under, the dead aphid it may with some caution be concluded that this insect was probably *Aphidius rosae* Haliday. This is a very general parasite of *M. rosae*. The hymenopterous parasite lies in the aphid in a bent or doubled position, so that the description *als dubbelt toegevout* (doubled up, as it were) is correct. [Di.]

15) This assumption is correct and forms a reasonable description of the ovipositor of a female hymenopterous parasite. [Di.]
In Letter [134] of 26 October 1700 L. describes that he has actually observed this *(Sevende Vervolg Der Brieven...*, p. 285).

16) *Cf.* Letter 147 [90] of 10 July 1695, *Collected Letters*, vol. 10, p. 299, where L. still suggested the possibility that the larva was that of an ant.

na[44] dezelvige maar een ure ofte twee uit de doode Dierkens waren gekomen, geopent, en waargenomen, dat in haar lighaame al weder eenige weynige Eyeren waren.

In 't openen van de gezeyde Vliegjens quam my een darm in 't oog, in welke darm de Chyl, tot myn groote verwondering, gins en weder[45] wierd gestooten, en al waar de Chyl uit seker gedeelte van de darm na een ander gedeelte van de darm wierde gestooten, sloot de darm weder vaardig[46] toe; dese voortstootinge van de Chyl ende toe sluytinge van de darm, daar de Chyl niet en was, geschieden in een zeer korte tijd drie â vier maal, en vorder en zag ik geen de minste beweginge in de darm[47].

Wanneer nu de Vliegjens uit de doode Dierkens waren verhuyst, door zogt ik de huyt van de doode Dierkens die zeer dun, en van binnen omsponnen was, zoo dat[48] de worm[32], in het Dierken leggende, en tot zyn volkome groote gekomen zynde, sig omspind, gelijk veele Ruspen doen[49].

[+]Na desen hebbe ik nog een zoort van zeer kleyne doode Dierkens van de bladerkens van de Kersseboomen genomen, daar in ik mede zag dat wormkens waren, die ik op sloot, en zag dat ongemene kleyne[50] Vliegjens uit de wormkens voort quamen, welkers agterlijven zeer spits toeliepen en niet langer waren als het voorste gedeelte van haar lighaam is, en waren met twee hoorntgens[51] aan het hooft versien, die by na zoo lang waren, als haar gantsche lighaam[52].

[+]*Bladluis van de kers*.

In 't kort, hoe wy meer en meer de voortteelinge van de Schepsels na speuren, hoe wy meer en meer, onverbrekelijk vast stellen[53], datter geen nieuwe Schepsels gemaakt worden.

Het komt my menigmaal in gedagten, het geene ik hier vooren hebbe geseyt, namentlijk, dat zoo een verhaalt kleyn Dierke, om zyn zelven te rasser van zyn jongen te ontlasten, zyn agterlyf nederboog, op dat het Dierke, dat nog voor een weynig in de geboorte[54] stak, zyn pooten zoude vast hegten, ende dat daar op de Moeder met schuddinge haar agterlyf omhoog stak, en dus[55] van haar jong ontlast wierd. Van wien, zullen wy nu zeggen, hangt zoodanige ingeschapenheyt of begaaftheyt af, hangt ze van een dier af dat van zig zelfs, of uit bedervinge[56] voort-

44) *na*, nadat.
45) *gins en weder*, heen en weer.
46) *vaardig*, snel.
47) Blijkbaar heeft L. de parasiet zeer voorzichtig opengemaakt, zonder de darm te beschadigen. In een dergelijk preparaat zijn darmcontracties, zoals beschreven, zichtbaar. Deze lokale spiercontracties doen zich voor als onregelmatige insnoeringen en instulpingen. [Di.]
Over de darmbeweging in een made schrijft L. in Brief 104 [59] van 17 oktober 1687, *Alle de Brieven*, Dl. 7, blz. 116-120.
48) *zoo dat*, eigenlijk: waaruit volgt dat.
32) *worm*, larve.
49) De sluipwesp *A. rosae* spint inderdaad een cocon in de bladluis in tegenstelling tot andere parasieten, die een cocon onder de bladluis spinnen. [Di.]
50) *ongemene kleyne*, buitengewoon kleine.
51) *hoorntgens*, voelsprieten.
52) De beschrijving van het op de kers gevonden materiaal is zo summier, dat het geven van namen niet verantwoord is. [Di.]
53) *onverbrekelijk vast stellen*, absoluut zeker achten, als onwrikbare zekerheid aannemen.
54) *geboorte*, genitaliën.
55) *dus*, op deze wijze.
56) *bedervinge*, verrotting.

some two hours after they had emerged from the dead little Animals, and observed that there were already a few eggs again in their bodies.

In opening the said little Flies I caught sight of an intestine, in which to my great astonishment the Chyle was being pushed to and fro; and where the Chyle was propelled from a given part of the intestine to another part of the intestine, the intestine closed again rapidly. This propulsion of the Chyle and closure of the intestine where the Chyle was not present took place three or four times in a very short span, and for the rest I did not see the slightest movement in the intestine[17)].

Now when the little Flies had escaped from the dead little Animals, I examined the skin of the dead Animals, which was very thin and spun about on the inside, from which it follows that the worm, when lying in the little Animal and having reached its full size, forms a cocoon, as do many Caterpillars[18)].

[+]After this I took another kind of very tiny dead Animals from the leaves of the Cherry-trees, in which I saw that little worms were also present, and which I enclosed, and then I saw that out of the little worms extremely small Flies emerged, whose abdomens ran to a very sharp point and were no longer than the front part of their bodies, and they were provided with two little horns at their head, which were well-nigh as long as their whole body[19)]. [+]*Aphid from cherry-tree*.

Briefly, the more we investigate the generation of Creatures, the more do we establish with great certainty that no new Creatures are made.

I frequently think of what I have said above, to wit that such a said little Animal, in order to deliver itself the sooner of its young, bent down its abdomen in order that the little Animal, a small part of which still stuck in the genitals, should attach its legs, and that thereupon the Mother put up and shook her abdomen and was thus delivered of her young. On whom, shall we now say, does such an innate tendency or ability depend; does it depend on an animal which is created spon-

17) Apparently L. opened the parasite very carefully, without damaging the intestine. In such a preparation intestinal contractions, such as described, are visible. These local muscular contractions present themselves as irregular constrictions and indentations. [Di.]
L. writes about the intestinal movement in a maggot in Letter 104 [59] of 17 October 1687, *Collected Letters*, vol. 7, pp. 117-121.

18) The hymenopterous parasite *A. rosae* indeed spins a cocoon in the aphid, in contrast with other parasites, which spin a cocoon under the aphid. [Di.]

19) The description of the specimens found on the cherry is so brief that it is not justified to give names. [Di.]

komt? wy moeten immers zeggen neen, daar en is geen Schepsel dat eenige begaaftheyt van haar zelfs heeft, ze hangt al[57] af van haar geslagt, waar uit ze zyn voort gekomen, dat is, die in den beginne[58] al gemaakt, en begaaft zyn geweest. &c.

A. van Leeuwenhoek.

57) *al*, geheel en al.
58) *in den beginne*, d.i. bij de Schepping.

taneously or from putrefied matter? We must indeed say: no, there is no Creature that has any ability of itself; it depends altogether on its kind, from which it has come forth, that is: which were already made and had this ability in the beginning[20]. etc.

A. van Leeuwenhoek.

20) *in the beginning, i.e.* during the Creation.

Brief No. 156
10 September 1695

Gericht aan: PIETER RABUS.

Manuscript: Het manuscript is niet teruggevonden.

Gepubliceerd in:

P. RABUS 1695: *De Boekzaal van Europe* (September en October 1695), blz. 258-261 (Rotterdam: P. vander Slaart). - Nederlandse tekst.

Korte inhoud:

L. tracht maden op te kweken met oorsmeer als voedsel. Beweging in zijn oor is het gevolg van een haartje dat tegen het trommelvlies aantrilt.

Opmerkingen:

De hier afgedrukte tekst is die uit de *Boekzaal*. De titel in de *Boekzaal* luidt: *Brief van den Heer ANTONY VAN LEEUWENHOEK aan den Schrijver van de Boekzaal gezonden, als een vervolg van zijn gevoelen over de historie van de Vrouw te Kolmar, in de naastvoorgaande twee maanden verhandeld, en onderzogt*.

Letter No. 156
10 September 1695

Addressed to: PIETER RABUS.

Manuscript: The manuscript has not been traced.

Published in:

P. RABUS 1695: *De Boekzaal van Europe* (September and October 1695), pp. 258-261 (Rotterdam: P. vander Slaart). - Dutch text.

Summary:

L. tries to breed maggots with ear-wax as food. A movement in his ear is due to the vibration of a little hair against the ear-drum.

Remarks:

The text as here printed is that of the *Boekzaal*. The title in the *Boekzaal* reads: *Brief van den Heer ANTONY VAN LEEUWENHOEK aan den Schrijver van de Boekzaal gezonden, als een vervolg van zijn gevoelen over de historie van de Vrouw te Kolmar, in de naastvoorgaande twee maanden verhandeld, en onderzogt* (Letter of Mr. ANTONY VAN LEEUWENHOEK, sent to the Author of the Boekzaal, as a continuation of his opinion on the history of the Woman at Colmar, dealt with and examined in the preceding two months).

+Wanneer UE. my laatst de eer aan dede van my te bezoeken, toonde ik UE. tien Maden, die zoo ras als ze uit vliegeneyeren waren voortgekomen, van my in een glaze tubus waren opgesloten, en[1] dat in het stuk kurk, waar mede het eene einde van de tubus was toegestopt, een holte was gesneden, waar in ik eenige weken lang agter den anderen[2], de stoffe, die ik met het reinigen van mijn ooren, uit dezelve haalde, hadde geplaatst, en welke stoffe ik een luttel nat maakte, als ik de pas uit de eyeren komende Maden daar op stelde, op dat de jonge Maden van de natgemaakte stoffe des te beter haar voedsel zouden trekken; met dien inzigte[3] omme te ontdekken, of deze jonge Maden de stoffe uit de ooren tot voedsel zouden gebruiken. Dog ik zag dat geen van de tien Maden, daar omtrent[4] bleven, maar het gansche glas doorliepen. En alzoo ik oordeelde dat alle de Maden door gebrek van voedsel zouden gestorven hebben, zoo leide ik een klein stukje vlees op de stoffe uit de ooren, en zag na weinig tijd, dat meest alle deze jonge Maden, na het stukje vlees toeliepen, even als of dezelve met oogen en reuk waren begaaft geweest[5]. Zeven van de gezeide tien Maden die overgebleven waren, zag ik, dat, toen het stukje vlees opgegeten was, nog niet wilden eeten van stoffe uit de ooren gekomen, schoon door het over en weder kruipen van de Maden de stoffe uit de ooren, in plaats van wit, al een roode couleur hadden aangenomen[6], dierhalven leide ik nog een klein stukje vlees op de stoffe uit de ooren, en dat zoo klein, dat ik my inbeelde[7] dat de Maden hare volkome grootheid met dat weinig vlees niet zouden bekomen. Deze Maden het tweede stukje vlees opgegeten hebbende, en zoo lang geworden zijnde als een kinds nagel, aten toen de stoffe uit de ooren gansch op[8]. Uit welke waarneminge ik een besluit maakte[9], dat by aldien de jonge, of eerst[10] uit de eyeren komende Maden geen ander voedsel hadden als de stoffe uit de ooren, zy alle zouden sterven. In 't kort, hoe ik meer en meer gedenk aan de Ruspen in het oor van de vrouw, van welke onlangs ons gesprek was[11], hoe ik minder, en minder daar aan geloove, en nog minder, als wy gedenken, dat deze Maden in 't oor van de vrouw, uit verscheide grootheden en verwen bestonden; want zoo menige byzondere[12] grootheden en gedaantens als de Maden, uit het oor

+*Maden.*

1) Men leze: ‘en toonde ik u’.
2) *agter den anderen*, achtereen.
3) *met dien inzigte*, met de bedoeling. Hoewel L. het verhaal uit Colmar wel reeds verworpen had (vgl. Brief 150 van 21 juni of juli 1695, in dit deel), wilde hij zich door deze proeven toch grotere zekerheid verschaffen. Over oorsmeer schreef L. reeds in brief 134 [80] van 2 maart 1694, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 16-18.
4) *daar omtrent*, in de buurt daarvan.
5) Oorsmeer heeft een wisselende samenstelling, doch bevat een hoog percentage vetten en vetzuren (45-50%), daarnaast 25% vrije aminozuren en eiwitten en voort celdebris en bacteriën. Jonge larven van de huisvlieg (*Musca domestica*) voeden zich bij voorkeur met vloeibaar organisch materiaal en worden afgeschrikt door olie. Ingedikt olieachtig oorsmeer is derhalve geen voorkeursvoedsel. [Han.]
6) De rode verkleuring van het oorsmeer is waarschijnlijk door vermenging met het vleessap te verklaren. Blootgesteld aan de lucht kan oorsmeer ook van kleur veranderen. [Han.]
7) *dat ik my inbeelde*, dat ik van mening was.
8) Latere stadia van de vliegelarven bezitten een chitineomhulsel en voeden zich meer met vastere bestanddelen. Dit verklaart mogelijk de waarneming dat de oudere maden het oorsmeer wel aten. [Han.]
9) *een besluit maakte*, de conclusie trok.
10) *eerst*, pas.
11) Nl. Margriet Stoffels uit Colmar. Vgl. Brief 150, van 21 juni of juli 1695, in dit deel.
12) *byzondere*, verschillende.

[+]When the other day you did me the honour to visit me, I showed you ten Maggots, which, as soon as they had come forth from fly's eggs, had been enclosed by me in a glass tube; and I showed you that in the piece of cork with which one end of the tube was plugged a cavity had been cut, in which for some weeks consecutively I had placed the matter which I removed out of my ears when cleaning them and which I moistened a little as I placed thereon the Maggots just coming forth from the eggs, in order that the young Maggots might the better obtain their food from the moistened matter, my intention being to discover whether these young Maggots would use the matter from the ears as food[1)]. But I saw that none of the ten Maggots remained thereabouts, but they walked all through the glass. And as I judged that all the Maggots would have died from lack of food, I laid a small bit of meat on the matter from the ears and saw after a short time that well-nigh all these young Maggots walked towards the bit of meat, as if they had been endowed with eyesight and smell[2)]. I saw that, when the bit of meat had been eaten up, seven of the said ten Maggots which had remained did not yet care to eat of matter from the ears, although through the Maggots' creeping to and fro the matter from the ears, instead of being white, had assumed a red colour[3)]. I therefore laid another small bit of meat on the matter from the ears, and this so small that I was of opinion that the Maggots would not reach their full growth with this small bit of meat. When these Maggots had eaten up the second bit of meat and had become as long as a child's nail, they ate up the matter from the ears completely[4)]. From this observation I drew the conclusion that if the young or Maggots just coming out of the eggs had no other food but the matter from the ears, they would all die. In short, the more I think of the Caterpillars in the ear of the woman, about which we talked

[+]*Maggots*.

1) Although L. probably had already dismissed the Colmar story (*cf.* Letter 150 of 21 June or July 1695, in the present volume), he wanted to gain greater certainty through these experiments. L. already wrote about ear-wax in Letter 134 [80] of 2 March 1694, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 6-18.
2) Ear-wax has a varying composition, but contains a high percentage of fats and fatty acids (45-50%); in addition 25% of free amino acids and proteins, and further cell debris and bacteria. Young larvae of the housefly *(Musca domestica)* preferably feed on liquid organic matter and are scared away by oil. Evaporated oily ear-wax therefore is not the food preferred by them. [Han.]
3) The red discoloration of the ear-wax is probably to be accounted for by blending with the flesh juice. When exposed to the air, ear-wax may also change its colour. [Han.]
4) Later stages of the fly larvae possess a chitin coating; they feed rather on more solid substances. This may account for the observation that the older maggots did eat the ear-wax. [Han.]

gekomen, gezegd worden gehad te hebben, van zoo vele byzondere dieren mosten de Maden afkomstig zijn geweest; terwijl[13] yder schepsel zijn 's gelijk voortbrengt. Eindelijk zijn de hier voren verhaalde Maden, in de glaze tubus opgesloten, veranderd in roodachtige tonnekens, die ongemeen platachtig worden, waar uit ik vast stelle[14] dat geen Vliegen zullen voortkomen, om dat ik dezelve het voedsel hebbe onthouden, en[15] daarom haren volkomen wasdom niet hebben bereikt.

[+]Omtrent twee jaren geleden hadde ik een beweginge in mijn regter oor, dat[16] vele zig wisselijk zouden ingebeelt hebben, dat 'er een levend schepsel in 't oor zat, dat een continuele beweginge aan het gehoorvlies te wege bragt, dog ik hadde geen de minste gedagte, dat 'er een levend schepsel in 't oor was, hoewel ik zeer begeerig was omme de reden van deze beweginge na te vorschen. Ik nam dan een oorlepeltje, doorzogt daar mede mijn oor, en haalde in zeer korte tijd uit het oor een hairtje, omtrent een duim breed lang[17], en zoo dik als een hoofdhair, en met die uithalinge was alle de beweginge gestilt; waar uit ik een besluit maakte, dat het eene einde van het hairtje aan het oor was vast gekleeft geweest, en dat het ander einde van het hair, tegen het gehoorvliesje[18] aanraakte, ende dat met de beweginge van het gehoorvliesje, het hairtje trommelstokswijze tegen het vliesje heeft aangeslagen.

[+] *Haar tegen trommelvlies*.

Nu eenige dagen geleden, voele ik weder een beweginge in mijn eene oor, dog op geen ander tijd, als wanneer ik mijn kake-been quam te bewegen. Ik hadde geen andere gedagten, of dit wierd mede door een hairtje veroorzaakt, dog hoe menigmaal ik de beweginge met een oorlepeltje tragte te benemen[19], zoo konde ik die agter in 't oor niet beletten, waar op ik te rade wierd[20], het oorlepeltje een weinig in dik gomwater te steken, en het zelve zoo in mijn oor te brengen, op dat het hairtje aan de gom mogt kleven, en dus[21], mijn oor van die ongemeene beweginge zuiveren. Dit was zoo ras niet gedaan, of ik voelde my van de verhaalde beweginge bevrijd, zonder dat ik nogtans konde vernemen[22], wat de oorzaak van de zelve was geweest. Vorders... enz.... Ik blijve

UE. Dienstbereide
Delft dezen 10
september
1695.
Antony van Leeuwenhoek.[23]

13) *terwijl*, aangezien.
14) *vast stelle*, met stelligheid beweer.
15) *en*, en zij.
16) *dat*, zodat.
17) Een *duim* is 2,61 cm.
18) *het gehoorvliesje*, het trommelvlies.
19) *benemen*, doen ophouden.
20) *te rade wierd*, besloot.
21) *dus*, zo.
22) *vernemen*, te weten komen.
Dit is het typische verhaal van een haar, die terecht is gekomen in de uitwendige gehoorgang en door bewegingen van het kaakgewricht zo nu en dan het trommelvlies beroert. [Han.]
23) L. schreef in deze tijd zijn voornaam in de ondertekening met ‘een lange i’ (Antonj); waarschijnlijk was dat ook in deze brief het geval en heeft RABUS de *j* als een *y* gelezen.

the other day[5], the less I believe it, and even less so if we bear in mind that these Maggots in the woman's ear had different sizes and colours. For as many as the different sizes and forms of the Maggots which had come out of the ear are said to have been, from so many different animals the Maggots must have originated, since every creature brings forth its own kind. Finally the aforesaid Maggots, enclosed in the glass tube, changed into little reddish cocoons, which become unusually flattish, from which, I maintain, no Flies will come forth, because I have withheld their food from them and they have not therefore reached their full growth.

[+]About two years ago I had a movement in my right ear, such that many people would no doubt have imagined that there was a living creature in the ear which brought about a continual movement on the ear-drum. But I did not have the least thought that there was a living creature in the ear, though I was very desirous to find out the cause of this movement. I therefore took an ear-pick, searched my ear therewith, and in a very short time removed from the ear a little hair about one inch long[6] and as thick as a hair of one's head, and with this removal all the movement had stopped. From this I drew the conclusion that one end of the little hair had stuck to the ear and that the other end of the hair touched the ear-drum, and that with the movement of the ear-drum the little hair struck against the ear-drum in the way of a drum-stick.

[+] *Eardrum touched by hair*.

A few days ago I again felt a movement in one of my ears, but only when I moved my jaw-bone. I had no other thoughts but this was again caused by a little hair. But however often I tried to stop the movement with an ear-pick, I could not prevent it at the back of the ear, upon which I resolved to put the ear-pick for a bit in thick gum-water and to bring it thus into my ear in order that the little hair might stick to the gum and I might thus free my ear of that unusual movement. No sooner had this been done when I felt freed of the said movement; nevertheless I could not find out what had been the cause thereof[7]. Further... etc.... I remain

Yours Obediently
Delft, this 10th
of September
1695.
Antony van Leeuwenhoek[8].

5) *Viz.* Margriet Stoffels from Colmar. *Cf.* Letter 150, of 21 June or July 1695, in the present volume.
6) An *inch* is 2.61 cm.
7) This is the typical story of a hair which has got into the external auditory canal and occasionally touches the ear-drum through movements of the mandibular joint. [Han.]
8) In this period L. wrote his Christian name in the signature with ‘a long i’ (Antonj); probably this was also the case in the present letter, and RABUS misread the *j* as a *y*.

Brief No. 157 [95]
18 September 1695

Gericht aan: JOHANN WILHELM VON PFALZ-NEUBURG.

Manuscript: Het manuscript is niet teruggevonden.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1696: *Vijfde Vervolg Der Brieven*..., blz. 136-155, 5 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., blz. 14-29, 5 figuren (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 38 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 1, blz. 85-88, 3 figuren (London). - Engelse vertaling van een gedeelte van de brief.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, jrg. 1922, blz. 1116-1117. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

L. bekijkt embryonen van een schelp uit zee en de kieuwen van de halfafgeknotte strandschelp. Zaadcellen en eieren uit zwanemossels. Kleine diertjes uit het water (plankton) dienen als voedsel voor grotere. Over de voortbeweging van de zwanemossels met hun voet. Over hun embryonen, die in hun kieuwen bebroed worden, en vergelijking met de situatie bij oesters. Over oesterlarven. Organismen komen niet uit modder of uitwasemingen voort.

Figuren:

De oorspronkelijke tekeningen zijn verloren gegaan. De vijf figuren zijn bijeengebracht op één plaat. HOOLE geeft slechts fig. 3-5.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 157 [95]
18 September 1695

Addressed to: JOHANN WILHELM VON PFALZ-NEUBURG.

Manuscript: The manuscript has not been traced.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1696: *Vijfde Vervolg Der Brieven*..., pp. 136-155, 5 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., pp. 14-29, 5 figures (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 38 (La Haye: J. Swart). - French abstract.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 1, pp. 85-88, 3 figures (London). - English translation of a part of the letter.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1922, pp. 1116-1117. - Dutch abstract.

Summary:

L. examines embryos of shell from the sea and the gills of the cut-trough shell. Spermatozoa and eggs from swan mussels. Small animals from the water (plankton) serve as food for larger ones. On the locomotion of the swan mussels by means of their foot. On their embryos, which are incubated in their gills, and a comparison with the situation in the case of oysters. On oyster larvae. Organisms do not originate from mud or exhalations.

Figures:

The original drawings have been lost. The five figures are combined in one plate. HOOLE shows only Figs 3-5 incl.

Remark:

The text as here printed is that of edition A.

Delft in Holland den 18. September. 1695

DOORLUGTIGSTE KEURFURST GENADIGSTE HEER[1].

HEt genoegen dat U Ed. Keurfurstelijken Doorlugtigheyt, nevens des zelfs Illustre Compagnie[2], hebben gelieven te nemen, in 't beschouwen van eenige Natuurlijke ontdekkinge, ten tyde als ik de eere genoot van dezelve aan U Ed. Keurfurstelijke Doorlugtigheyt, t'mynen Huyse te mogen vertoonen, gelijk dan mede dat[3] door beyde Hare Keurfurstelijke Doorlugtigheyts Lyf-Medicyns ende Chirurgyns, naderhand hebbe doen zien, eenige myner verdere observatien. Doet[4] my de vryheyt nemen, dese volgende by my op nieuw[5] ontdekte waarheden der voorteelinge, U Ed. Keurfurstelijke Doorlugtigheyt toe te zenden, met gedagten dat het zelvige zyn Keurfurstelijke Doorlugtigheyt niet onaangenaam sal zijn.

[+]Ik hebbe op den 18. Augusti 1695. van een Mossel-vanger ontrent een hand vol gemeene Schulp-Visjens[6] bekomen, die onder de Mosselen gevangen waren, welke Schulp-Visjens uit twee zoorten bestonden, die ik opende en door zogt, zoo in de Schulp als aan der zelver baarden, maar ik vond het minste wesen niet[7] het geene na een Ey of een jonge Schulp-Vis was gelijkende.

[+]*Larven van een schelp*.

Hier op opende ik een gedeelte van de Vis zelfs[8], daar ik my inbeelde[9] dat het Eyer-nest zyn plaats[10] was, en dat zoo lang ende naeuwkeurig, dat ik moedeloos van al het zoeken wierd. Eyndelijk kome ik aan dat deel van de Vis daar ik de minste gedagte hadde, dat het Eyer-nest zyn plaats was, alwaar ik ontdekte een groot getal van deeltgens, die door een weynig vergrootende glas wit schenen, dog dezelvige voor een meerder vergrootende glas gebragt hebbende, zag ik met verwondering dat dese deeltgens alle leefden, en dat yder levend Schepsel in 't midden van haar lighaam met een ligt door schynent plekje was verzien, ende dat yder van dese Dierkens, nog begaaft waren met een doorschynende ommetrek, waar in de Dierkens beslooten lagen, over een komende, als of wy voor onse bloote

1) De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan JOHANN WILHELM VON PFALZ-NEUBURG (1658-1716), die van 1690 tot 1716 keurvorst van de Palts was. Zie het Biogr. Reg. in dit deel.
2) Het bezoek van de keurvorst van de Palts wordt door L. vermeld in Brief 153 van 16 augustus 1695, in dit deel. Hij schrijft daar aan MAGLIABECHI dat de keurvorst met zijn vrouw ANNA MARIA LUISA DE' MEDICI, een dochter van COSIMO III, en zijn moeder ELISABETH AMELIE MAGDALENE VAN HESSEN-DARMSTADT hem enige weken tevoren een bezoek had gebracht.
3) *gelijk dan mede dat*, alsook (het feit) dat ik. Blijkbaar heeft L. na het bezoek van de vorstelijke personen aan de lijfartsen nog andere dingen getoond.
4) De zin loopt hier nog door.
5) *op nieuw*, wederom, in aansluiting op eerdere ontdekkingen.
6) *gemeene Schulp-Visjens*, gewone schelpdiertjes.
Daar L. in deze alinea schrijft, dat er onder de schelpdieren welke de mosselvisser hem bracht twee soorten te onderscheiden waren, is het niet duidelijk over welke soort de beschrijving bij aant. 11 gaat. De dieren waren door een mosselvisser verzameld, zodat het voor de hand ligt aan te nemen dat er sprake is van zeedieren. [Fee.]
7) *het minste wesen niet*, helemaal niets; *wesen* heeft de vage betekenis van ‘zaak, ding’.
8) *zelfs*, zelf.
9) *daar ik my inbeelde*, waar ik meende.
10) *het Eyer-nest zyn plaats*, de plaats van het ovarium.

Delft in Holland, the 18th of September 1695.

SERENE ELECTORAL HIGHNESS MOST GRACIOUS LORD[1].

The pleasure which Your Serene Electoral Highness as well as your Illustrious Companions[2] kindly took in the contemplation of some Natural discoveries at the time when I enjoyed the honour of showing them to Your Serene Electoral Highness at my House, as well as the fact that I subsequently showed some of my further observations to Your Serene Electoral Highness's two Court-Physicians and Surgeons[3] make me take the liberty to send Your Serene Electoral Highness the following truths about generation, newly discovered by me, hoping that they will not be unwelcome to Your Serene Electoral Highness.

[+]On the 18th of August 1695 I received from a Mussel gatherer about a handful of common Shellfishes[4], which had been caught among the Mussels, which Shellfishes were of two kinds. I opened them and inspected them, both the shell and the beards, but I found nothing at all resembling an Egg or a young Shellfish.

[+]*Larvae from a shellfish*.

After this I dissected a part of the Fish itself, where I thought was the place of the Ovary, and I examined it so long and accurately that I became disheartened by all the search. At last I came to that part of the Fish where I had thought least of all to find the Ovary, and there I discovered a large number of particles which appeared white through a glass of low magnification, but when I had placed them before a glass of higher magnification, I saw with astonishment that all these particles were living and that each living Creature had a transparent spot in the middle of its body, and that each of these little Animals was surrounded by a transparent envelope in which the little Animals were enclosed, which seemed as if we should

1) It appears from the title in the edition that the letter is addressed to JOHANN WILHELM VON PFALZ-NEUBURG (1658-1716), who was Elector Palatine from 1690 to 1716. See the Biogr. Reg. in the present volume.
2) The visit of the Elector Palatine is mentioned by L. in Letter 153 of 16 August 1695, in the present volume. There he writes to MAGLIABECHI that a few weeks before the Elector had paid him a visit with his wife ANNA MARIA LUISA DE' MEDICI, a daughter of COSIMO III, and his mother ELISABETH AMELIE MAGDALENE OF HESSEN-DARMSTADT.
3) Apparently, after the visit of the royalties, L. further showed other things to the physicians in ordinary.
4) Since L. writes in this paragraph that two species could be distinguished among the shellfishes which the mussel-fisher brought to him, it is not clear to which species the description in note 5 refers. The animals had been collected by a mussel-fisher, so that it is natural to assume that they were marine animals. [Fee.]

oogen zagen de menbrane waar in een viervoetig ongeboore dier leyt, welke menbrane, wy wel een nageboorte noemen[11)].

Ik doorsogt meest alle de Schulp-Visjens, en ik bevond dat alle de levende Schepseltgens, die ik wel de naam van ongeboore Schulp-Visjens mag geven, van een ende de zelvige groote waren, en alzoo my de groote menigte van dese ongeboore Schulp-Visjens, een groot vermaak toe bragte, bleef ik veel maal tot moede werdens toe daar op star-oogen, want ik zag yder van de ongeboore Schulp-Visjens, niet alleen bewegen, maar zy strekten hare lighamen doorgaans[12)] een weynig in lengte uit, ende dat gedaan hebbende bragten dan nog een deeltge van haar lighaam wat verder uit, in welk uitgebragte deeltge dan een ronde kleyne opening quam: dit verrigt zijnde, nam het ongeboore Schulp-Visje weder zyn voorgaande figuur aan, bestaande uit een rond dat een weynig langwerpig was[13)]. Dese lange ronde figuur, was zoo ras niet aan genomen, of het Visje stelde hem weder tot[14)] de voorgaande beweginge, zonder dat het in 't minste verplaatste, om dat het in een menbrane besloote lag.

Alle dese gezeyde bewegingen geschiede na myn oordeel in twee seconde tyts van een Menuyt.

Vorders hadde ik de Mossel-vanger belast, in toekomende my meerder Schulp-Visjens te besorgen, dog alzoo het eenige dagen hard waeyde, quam de Mossel-vanger eerst na veertien dagen my eenige Schulp-Visjens brengen, die ik alle opende, en geen de minste ongeboore Schulp-Visjens, nog Eyeren in de zelvige konde ontdekken[15)].

Al hoe wel ik my inbeelde[9)], dat de voortteelinge van de Schulp-Visjens voor dit Jaar gedaan was, zoo heb ik my egter[16)] op den tweeden September begeven aan onse Zee-strand, dog alzoo het doen hoog water was, zoo en hebbe ik alleen maar vyf Schulp-Visjens bekomen, die ik alle opende, en geen de minste ongebore Schulp-Vis in de zelvige konnen ontdekken.

[+]Des anderen daags begaf ik my met laag water aan de Zee-strand, alwaar ik doen aan de Zeebanken veel kleyne Schulp-Visjens als Fig. 1. ABC. die na myne[+] gedagte Visjens drie Jaren out[17)] waren; eenige weynige andere, waren wel twee maal zoo groot, en zoo waren ook de meeste Schulp-Visjens, die de Mossel-vanger tot my bragt. Van dese Schulp-Visjens heb ikker wel veertig ontledigt, dog niet konnen ontdekken waar ik na zogt.

[+]*Halfafgeknotte strandschelp*. [+]*fig. XI*. [+].

11) In elk geval was het een soort die blijkbaar de embryonen in het lichaam bewaart. [Fee.]
12) *doorgaans*, telkens.
13) De larven konden zich bewegen en binnen het gelatineuze kapsel een ronde of langwerpige gedaante aannemen. [Fee.]
14) *stelde hem weder tot*, maakte zich weer gereed voor.
15) De dieren waren vermoedelijk uitgepaaid. [Fee.]
9) *daar ik my inbeelde*, waar ik meende
16) *egter*, toch.
17) Men leze: *Visjens van drie Jaren out*.
[+]Afgaande op fig. 1 is dit *Spisula subtruncata* (Da Costa, 1778), de halfafgeknotte strandschelp, een zeer algemene soort aan de Nederlandse kust. Daar de schelp drie 'jaarringen' vertoont, concludeerde L. dat zij drie jaar oud was. Volgens COLE, 'L.'s zoological researches', blz. 216, zou dit een *Kellia*-soort zijn, maar dat is hoogst onwaarschijnlijk. [Fee.]

see with the naked eye the membrane in which an unborn quadruped is enclosed, which membrane we call an afterbirth[5].

I examined well-nigh all the Shellfishes and I found that all the living Creatures, which I may be permitted to give the name of unborn Shellfishes, were of one and the same magnitude. And as the large number of these unborn Shellfishes diverted me greatly, I long continued to gaze at them until I was tired, for I not only saw each of the unborn Shellfish moving, but they again and again extended their bodies somewhat lengthwise, and when they had done this, they further stuck out another small part of their body, in which part a small round opening then appeared. This having been done, the unborn Shellfish resumed its former figure again, consisting of a circle that was somewhat oblong[6]. No sooner had this long round figure been assumed but the little Fish started the former motion again, without changing its place in the least, because it was enclosed in a membrane.

All these said motions in my opinion took place in the space of two seconds of a Minute.

Further I had charged the Mussel gatherer to send me more Shellfishes in future, but as there was a strong wind blowing for some days, the Mussel gatherer brought me some Shellfishes only after a fortnight. I dissected them all and could not discover any unborn Fishes or Eggs therein at all[7].

Although I was of opinion that the generation of the Shellfishes was over for this Year, still I went to our Seashore on the second of September, but it then being high tide, I got only five Shellfishes, all of which I dissected, but I could not discover any unborn Shellfish therein at all.

[+]The next day I went at low tide to the seashore, where I then found on the Shallows many small Shellfishes like Fig. 1, ABC, which in my opinion were three-year-old Fishes[8]. A few others were at least twice as large, as were also most[+] of the Shellfishes which the Mussel gatherer brought me. I dissected at least forty of these Shellfishes, but I could not detect what I was looking for.

[+]*Cuttrough shell*.

[+].

[+]*fig. XI*.

5) At all events it was a species which apparently retains the embryos in the body. [Fee.]
6) The larvae were able to move and to assume a round or elongated form within the gelatinous capsule. [Fee.]
7) The animals presumably had stopped spawning. [Fee.]
8) [+]Judging from Fig. 1, this is *Spisula subtruncata* (Da Costa, 1778), the cut-trough shell, a very common species on the Dutch coast. Since the shell shows three ‘annual rings’, L. concluded that it was three years old. According to COLE, ‘L.'s zoological researches’, p. 216, this might be a *Kellia* species, but that is highly improbable. [Fee.]

In 't zoeken na de ongeboore Schulp-Visjens, quamen my te meer maal deeltgens van de baart van het Schulp-Visje te vooren, waar in zoo veel byzondere[18] bewegingen waren, datter veele zouden sweeren, als zy zulks quamen te zien, dat yder beweginge een zeer kleyn Dierke was. Dog het bleek my zonne klaar, dat alle de menigvuldige bewegingen uit een kleyn gedeelte van de baart, waren voortkomende[19].

Ik hebbe eenige van dese Schulp-Visjens, meer dan drie volkome dagen en nagten op myn Comptoir[20], alleen in een nat gemaakt lynwaat[21] sakje laten leggen, en tot myn verwondering waar genomen, dat als doen nog eenige Visjens leefden.

Op die tyd dat ik aan Zee was, gingen twee mans persoonen, trekkende yder een net voort, om Garnaat[22] te vangen, zoo diep in Zee, dat maar haar armen boven het water konden houden, die ik nevens het water gaande volgde, met die gedagten, dat deselvige met het net op de grond voortslepende grooter Schulp-Vissen in haar net zouden vangen, als ik hadde. Dog ik hebbe in drie distincte reysen[23], dat zy haar netten op haalden, nog groote nog[24] kleyne Schulp-Vis vernomen[25], maar wel enkelde Schulpjens[26], dat my vreemt voor quam, nademaal zoo een groote quantiteit van ledige Schulpen aan onse Zeestrand dagelijks by een werden geschraapt, dat men veel schuyten daar mede af laad[27], om kalk van te branden, waar uit men wel zoude konnen besluyten, dat de Schulp-Vissen en voornamentlijk de groote, haar diep in Zee onthouden[28].

[+]Ontleding van de zwanemossel.

[+]In myne eerste waarneminge ontrent de verhaalde Schulp-Visjens, quam my te binnen, dat ik wel gezien hadde, wanneer men de water gragten, die 's Lantswaarts in loopen[29], een 's Jaars[30] reynigde, dat zeer groote soort van Schulp-Vissen, onder het op halen van 't slik, op het land wierden gehaalt, en welke Schulp-Vissen, zoo ik onderrigt werd, men den naam van Veen-Oesters, ofte Veen-Mosselen[31] geeft.

18) *byzondere*, verschillende.
19) Het is niet duidelijk wat L. hier gezien heeft. [Fee.]
20) Zie voor de inrichting van L's *Comptoir* Brief 26 [18] van 9 oktober 1676, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 78, aant. 38.
21) *lynwaat*, linnen.
22) *Garnaat*, garnaal. Het enkelvoud heeft hier een collectieve betekenis; in het Zeeuws wordt 'gornet' nog op dezelfde wijze gebruikt. Van ouds komen naast vormen op een *l* ook vormen op een *t* voor.
23) *drie distincte reysen*, drie verschillende keren.
24) *nog (...) nog*, noch (...) noch.
25) *vernomen*, gezien.
26) *enkelde Schulpjens*, losse kleppen.
27) *aflaad*, vol laadt.
28) *haar (...) onthouden*, zich ophouden.
Lege schelpen worden door stroming en branding in zee verplaatst en vaak bij hoog water op het strand gedeponeerd, de kleine exemplaren meer dan de grote. [Fee.]
29) L. bedoelt hier waarschijnlijk de poldersloten. C heeft: *canales, sive fossae, quae agros nostros secant*, kanalen of grachten die onze akkers doorsnijden.
30) *een 's Jaars*, eens per jaar.
31) Het betreft hier *Anodonta cygnea cellensis* Gmelin, de zwanemossel. [Fee.]

During the search for the unborn Shellfishes I often came across particles of the beard of the Shellfish, in which there were so many different motions that many people would swear, if they saw it, that every motion was [due to] a very small Animal. But it appeared to me as clear as noonday that all the numerous motions proceeded from a small part of the beard[9].

I left some of these Shellfishes for more than three full days and nights in my Study[10] only in a moistened linen pouch, and to my astonishment I saw that some Fishes were then still living.

When I was by the Sea, two men, each dragging along a net to fish for Shrimps, went into the Sea to such a depth that they could only just keep their arms above the water. Going along the water's edge, I followed them, thinking that they would catch larger Shellfishes in their net than I had because they dragged the net on the bottom. But in three separate cases where they pulled up their nets I saw neither large nor small Shellfishes; but I did see single Valves, which appeared strange to me, since such a large quantity of empty Shells is daily scraped together on our Seashore that many ships are loaded therewith, to obtain chalk therefrom by burning, from which one might conclude that the Shellfishes, and particularly the large ones, live at great depths in the Sea[11].

[+]During my first observation of the said Shellfishes it came into my mind that I had sometimes seen, when the ditches extending Inland were cleaned out Yearly, that a very large kind of Shellfishes were landed as the mud was drawn up, which Shellfishes I learned are called *Veen-Oesters* (Fen-Oysters) or *Veen-Mosselen* (Fen-Mussels)[12].

[+]*Anatomy of the swan mussel*.

9) It is not clear what L. has seen here. [Fee.]
10) For the arrangement of L.'s *Comptoir* (Study), see Letter 26 [18] of 9 October 1676, *Collected Letters*, vol. 2, p. 79, note 29.
11) Empty shells are shifted in the sea by the current and the breakers, and are often deposited on the beach at high tide, the small specimens in larger quantities than the big ones. [Fee.]
12) The shellfish concerned is *Anodonta cygnea cellensis* Gmelin, the swan mussel. [Fee.]

Van dese Schulp-Vissen die ik Veen-Mosselen zal noemen, die wel drie â vier duymen lang, en zeer dun van schulp zijn, heb ikker vier groote van bekomen[32].

[+]De eerste Schulp-Vis die ik opende om het Eyer-nest[10] te ontdekken, was te vergeefs: en komende aan zeker gedeelte van de vis, zag ik dat in 't op snyde[33] van de zelvige, uit veele zeer dunne aderkens, een witte vloeyende stoffe quam, die[34] ik voor het vergroot-glas brengende en beschouwende, most ik oordelen dat alle de deelen die ik quam te zien, niet anders als zeer kleyne levende Dierkens waren, die door een heldere waterige vogt swommen, ende dat in zoo een onbedenkelijke[35] groote menigte, in een grof zant groote vogt[36], dat het voor geen Menschen en is te begrypen, ten zy ze het zelfde[37] met oogen beschouwde[38]. [+]*Zaad- en bloedcellen*.

Dog als ik dit nader besag, bevond ik dat alle de kleyne deelen die ik hadde zien bewegen, geen Dierkens waren, maar eenige weynige ronde deelen, die doorschynende gedaantens hadden, welkers[39] deeltgens ik voor bloet-bolletgens aan zag, ende dat[40] de bewegingen die de bloet-bolletgens hadden, alleen maar voortquamen van de Dierkens die tegen de bloet-bolletgens quamen aan te stooten, of ook wel een beweginge in de vogt bragten, waar door de bolletgens noyt stil lagen.

Dese bloet-bolletgens staken ook verre in groote uit, boven de Dierkens[41].

Uit dit gesigt van zoo een onbedenkelijke[35] groote menigte van levende Dierkens, van een ende deselvige groote en maaksel, zoo veel als het my toescheen, stelde ik vast[42], dat de Schulp-vis die ik hadde ontledigt, een Mannelijke Schulp-vis was, ende dat de Dierkens het Mannelijk zaad van de Schulp-vis was; want als ik de Schulp-vis vorder doorsogt, quam my niet te vooren[43] het geene na een Ey ofte Eyer-nest ofte jonge Schulp-vis was gelijkende[44].

De tweede en derde Schulp-Vis ontledigende, vond ik deselvige in alle deelen als van de eerste is gesegt.

[+]Dog wanneer ik de vierde Schulp-Vis quam te ontledigen, daar in ontdekte ik het Eyer-nest, en wanneer ik de Eyeren voor een meerder vergrootende glas hadde gebragt, zag ik dat yder Ey uit een wat grooter rond bestond, als van de jonge Oesters is geseyt[45]. [+]*Ovarium met eieren*.

32) Een *duym* is 2,61 cm.
Zwanemossels worden 8-10 cm lang. [Fee.]
10) *het Eyer-nest zyn plaats*, de plaats van het ovarium.
33) *op snyde*, opensnijden.
34) Men leze na *quam* een punt en ga dan voort: Toen ik die voor het vergrootglas bracht en bekeek,...enz.
35) *onbedenkelijke*, ondenkbare.
36) Een *grof zant groote vogt* is 0,695 mm^3 vocht.
37) *het zelfde*, dit.
38) Dit kunnen de spermatozoën van het dier zijn (*Anodonta*-soorten zijn gewoonlijk van gescheiden geslacht), of bloedlichaampjes, wanneer bij het opensnijden het weefsel geraakt is (zie volgende alinea). [Fee.]
39) *welkers*, onjuist voor *welke*.
40) *ende dat*, lees: en bevond ik dat.
41) Met *Dierkens* bedoelt L. de sperma-cellen, zoals hij in de volgende alinea ook zelf concludeert. [Fee.]
35) *onbedenkelijke*, ondenkbare.
42) *stelde ik vast*, concludeerde ik.
43) *quam my niet te vooren*, zag ik niets.
44) Hieruit blijkt opnieuw dat de mossel van gescheiden geslacht was. [Fee.]
45) In dit geval had L. dus een wijfje onder ogen. Vgl. Brief 151 [92] van 15 augustus 1695, in dit deel. [Fee.]

Of these Shellfishes, which I will call Fen-Mussels and which are at least three or four inches long and have very thin shells, I got for large ones[13].

+The first Shellfish I opened in vain to discover the Ovary; and when I reached a certain part of the fish, I saw that as it was cut there flowed from many very thin veins a white fluid substance. When I brought this before the magnifying glass and observed it, I had to judge that all the parts I saw were nothing but very small living Animals swimming through a clear watery humour, and this in such an inconceivably large number in the space of a grain of coarse sand[14] that no Man can understand it unless he saw it with his own eyes[15].

+*Spermatozoa and bloodcells.*

But when I looked at this more closely, I found that not all the small parts I had seen moving were Animalcules, but a few of them were round parts, which were transparent and which I took to be blood-globules. And I found that the motions of the blood-globules were due only to the Animalcules which came into contact with the blood-globules, or produced a motion in the humour, owing to which the globules were never quiet.

These blood-globules also far exceeded the Animalcules in magnitude[16].

From this spectacle of such an inconceivably large number of living Animalcules, of one and the same magnitude and form so far as it appeared to me, I concluded that the Shellfish I had dissected was a Male Shellfish and that the Animalcules were the Male sperm of the Shellfish; for when I searched the Shellfish further, I did not see anything resembling an Egg or Ovary or young Shellfish[17].

When I dissected the second and the third Shellfish, I found them in every part the same as said of the first.

+But when I dissected the fourth Shellfish, I detected therein the Ovary, and when I had brought the Eggs before a glass of higher magnification, I saw that each Egg was a circle somewhat larger than I have said of the young Oysters[18].

+*Ovary with eggs.*

13) A *duym* (inch) is 2.61 cm.
Swan mussels attain a length of 8-10 cm. [Fee.]

14) The *space of a grain of coarse sand* is 0.659 mm^3 of moisture.

15) These may be the spermatozoa of the animal (the sexes of *Anodonta* species are usually separate), or blood corpuscles, when the tissue been injured during the dissection (see the next paragraph). [Fee.]

16) By *Dierkens* (animalcules) L. means the spermatozoa, as he concludes himself in the next paragraph. [Fee.]

17) From this it appears again that the sexes of the mussel were separate. [Fee.]

18) In this case therefore L. was looking at a female. *Cf.* Letter 151 [92] of 15 August 1695, in the present volume.

De ommetrek ofte het grootste gedeelte van de Eyeren, bestond uit een helder wesen[46], dat na alle aparentie een menbrane, gevolt voor het meerendeel met een vloeybare vogt, zal zyn geweest.

Dese menbrane was zoo buygsaam, dat door de aanrakinge van andere Eyeren, de zyde van hare aanrakinge quamen in te buyge, waar door dan zoodanige Eyeren platte zyden hadden, als onder andere quam my een Ey in 't oog, dat omringt lag van zes andere Eyeren, waar door het in 't midden leggende Ey zoodanig gedrukt wierd, dat[47] eenige platagtige zyden aannamen, en andere Eyeren weder zoo quam te drukken, dat mede[48] platte zyden aannamen, zoo dat geene van dese Eyeren volkomen rond waren[49].

Het geene van binnen in yder Ey ofte menbrane lag, dat ik vast stelde[50] dat de vis zoude werden, hadde een duyster wesen[51], en was wat langer als rond, ende daar by alle van een ende dezelvige groote, en hoe naeuwkeurig dat ik toe zag, zoo en konde ik geen leven[52], aan de onvolmaakte[53] visjens, in de Eyeren leggende, bekennen, waar uit ik een besluit maakte, dat deze visjens nog zoo verre niet en waren gekomen, dat de beweginge daar aan te bekennen was.

Vorders zag ik, dat dese onvolmaakte Schulp-visjens, in 't Ey, uitnemende dunne strengetgens hadden, die aan de membrane van yder Ey, vast gehegt schenen te zijn[54].

Dese strenge konde ik in een Ey, dan een, en ook twee â drie bekennen, dit ziende nam ik doorgaans[55] in gedagten, of dit geen strenge mogte zijn, waar door het visje in 't Ey leggende voetsel ontfangt.

Wanneer ik de stoffe quam te bezien die ik uit darmen hadde genomen, zag ik niet anders als een zwarte slik, vermengt met zeer uitnemende kleyne zantgens, van verscheyde grootheden, ja eenige zoo kleyn, dat men wel denken zoude, datter zoodanige kleyne zanden niet te vinden waren.

46) *wesen*, stof. C heeft: *ex substantia pellucida*.

47) *dat*, lees: dat dit; *aannamen* is onjuist voor *aannam*.
Door de opeengepakte ligging (in zg. pakketjes of de placenta) van de eieren worden hun membranen tegen elkaar gedrukt, zodat er platte kanten ontstaan (zie ook aant. 49). De pakketjes worden door Lange dunne strengen bij elkaar gehouden (zie aant. 54). [Fee.]

48) *dat mede*, dat deze ook.

49) Zouden de eieren weer vrij komen te liggen, dan zouden ze weer de ronde vorm aannemen. [Fee.]

50) *dat ik vast stelde*, waarvan ik stellig meende.

51) *hadde een duyster wesen*, zag er donker uit.

52) *leven*, hier: beweging.

53) *onvolmaakte*, onvolgroeide.
Anodonta-soorten paaien afhankelijk van de temperatuur in augustus en september. De eieren worden dan uit het ovarium overgebracht naar de twee buitenste kieuwbladen en aldaar bevrucht. Gedurende de wintermaanden maken de larven hun verdere ontwikkeling in die kieuwen door. L. kon dus in september nog geen tekenen van ontwikkeling aantreffen (zie aant. 61). [Fee.]

54) Dit zijn de dunne strengen waarmee de eipakketjes bij elkaar gehouden worden (zie aant. 47). In geen geval strengen waardoor het embryo voedsel ontvangt, zoals L. in de volgende alinea oppert. [Fee.]

55) *doorgaans*, steeds weer.

The envelope or the greater part of the Eggs consisted of a clear substance, which to all appearance will have been a membrane filled for the greater part with a fluid humour.

This membrane was so flexible that upon contact with other Eggs the side on which the contact took place bent inwards, in consequence of which such Eggs then had flat sides. I caught sight, *inter alia*, of an Egg that was surrounded by six other Eggs, by which the Egg in the middle was pressed so much that some of its sides became flat[19] and it pressed other Eggs again in such a way that they also got flat sides, so that none of these Eggs was completely round[20].

That which lay inside each Egg or membrane and which I believed was to become the fish looked dark and was somewhat longer than round and further of the same magnitude in all of them. And howsoever accurately I looked, I could not detect any movement in the halfgrown little fishes lying in the Eggs, from which I concluded that these little fishes had not yet reached the stage in which the motion could be detected therein[21].

Further I saw that these half-grown Shellfishes, while in the Egg, had extremely thin strings, which seemed to be attached to the membrane of each Egg[22].

In one Egg I could detect one and also two or three of these strings; seeing this, I repeatedly considered whether these may not be strings through which the little fish, while lying in the Egg, receives food.

When I contemplated the matter which I had taken out of the intestines, I saw nothing but a black mud mixed with extremely minute grains of sand of divers magnitudes, and some of them so small that one might think indeed that such small grains of sand were not to be found.

19) Owing to the closely packed position (in so-called parcels or placenta) of the eggs their membranes are compressed, so that flat surfaces are formed (see also note 20). The parcels are kept together by long, thin strings (see note 22). [Fee.]

20) If the eggs were to become detached again, they would assume the round form again. [Fee.]

21) *Anodonta* species spawn, dependent on the temperature, in August and September. The eggs are then transported from the ovary to the two external gills and fertilized there. During the winter months the larvae develop further in those gills. In September, therefore, L. could not yet find indications of development (see note 24). [Fee.]

22) These are the thin strings by which the egg parcel are kept together (see note 19). They are by no means strings *via* which the embryo receives food, as L. suggests in the next paragraph. [Fee.]

+Vorders zag ik in 't water, dat tusschen de Schulpen of vis deelen was, zeer veel kleyne Dierkens, ende dat van verscheyde grootheden, en maaksel, waar uit ik in gedagten nam, of dese en alle de Schulp-vissen, niet wel haar meeste voetsel mogen trekken, uit de kleyne Dierkens, die in een onbedenkelijke[35] groote menigte in alle wateren gevonden werden, en welke Dierkens omme haar kleinheit, voor onse bloote oogen verborgen zijn, te meer om dat ons doorgaans[55] blijkt, dat meest alle vissen[56], den meerder of grooter, van den kleynder leeft, en ook groot werd, want wat kan kley of slik, buyten het water, voetsel geven, en nog minder het zand[57]. +*Plankton*.

Met dese verhaalde ontdekkinge en was ik niet vergenoegt[58], ik hebbe dan de moeyte niet ontzien, om nog meerder van de verhaalde Veen-Mosselen te laten vangen.

+'k Hebbe dan bekomen elf groote Veen-Mosselen, die ik alle na den anderen[59] ontledigde, en moet zeggen, dat ik niet en weet, of ik onder de zelvige vyf ofte zes Veen-Mosselen hadde, die ik vast stelde[50] dat Mannekens waren, en onder die warender drie, daar in ik de mannelijke Dierkens zag leven, en in andere en konde ik geen de minste beweginge bekennen, in welke laatste ik my inbeelde[9], dat het mannelijk zaad nog tot zijn volkome rijpte, niet en was gekomen. +*Zaadcellen*.

Ik gebruykte alle voor my bedenkelijke[60] middelen, omme het maaksel van de Dierkens, die het mannelijk zaad uit maken te ontdekken, en zag na verscheyde waarnemingen, dat hare lighamen langer dan breet waren, ende dat deselvige een lange zeer dunne staart hadden, die wel zes maal langer dan haar lighaam was, en welker staart, om der zelver uitnemende dunte, beswaarlijk te bekennen was[61].

Ik beelde my ook in[9], dat dese Dierkens met nog andere werktuygen waren verzien als haar staart, want veele als zy malkanderen quamen aan te treffen, bleven aan malkanderen vast, even of ze den anderen[62] omhelsden, of versamelden[63], en zwommen zoo aan malkanderen, vast zijnde, voort; en wanneer dese Dierkens doot waren, ende de vogtigheyt, waar in deselvige hadden geswommen, was weg gewasemt, scheen het my toe, dat hare lighamen van binnen uit eenige bolletgens bestonden, zeer na over een komende de figuur van het Dierke uit zeker Mannelijk zaad, welkers afteykeninge ik in den Jare 1677. aan de Coninklijke Societeit in London hadde toe gesonden, die de Hoog Edele: Heeren leden van de Coninklijke Societeit in plaat hebben laten snyden, ende de werelt, met extracte

35) *onbedenkelijke*, ondenkbare.
55) *doorgaans*, steeds weer.
56) *meest alle vissen*, bij bijna alle vissen.
57) L. beschouwde deze organismen terecht als plankton, dat in de schelp is geraakt. Om als voedsel voor de zwanemossel te dienen, moet het water met de planktonorganismen door de instromingsopening aan de achterzijde van het dier worden opgenomen. [Fee.]
58) *vergenoegt*, tevreden.
59) *na (by, achter) den anderen*, na (bij, achter) elkaar.
50) *dat ik vast stelde*, waarvan ik stellig meende.
9) *daar ik my inbeelde*, waar ik meende.
60) *bedenkelijke*, denkbare.
61) Het sperma was dus blijkbaar nog niet of nauwelijks ontwikkeld (zie aant. 53). [Fee.]
9) *daar ik my inbeelde*, waar ik meende.
62) *den anderen*, elkaar.
63) *versamelden*, paarden.

[+]Further I saw in the water between the Shells or fishy parts a great many little Animals of divers magnitudes and shapes, from which I pondered whether these and all the other Shellfishes may not get most of their food from the little Animals which are found in incredibly large quantities in all waters and which, because of their smallness, are hidden from our naked eye, the more so because it appears to us again and again that among well-nigh all fishes the larger lives and also grows on the smaller, for what food, besides water, can clay or mud yield, let alone sand?[23)] [+]*Plankton*.

I was not satisfied with this said discovery, and I therefore did not spare the trouble to have some more of the said Fen-Mussels caught.

[+]I thus received eleven large Fen-Mussels, all of which I dissected one after the other, and I must say that I do not know whether I had among them five or six Fen-Mussels which I believed to be Males. And among these there were three in which I saw the male Animalcules living, in others I could not detect the least motion. In the latter I thought the male sperm had not yet reached its full maturity. [+]*Spermatozoa*.

I used all means I could think of to discover the shape of the Animalcules which constitute the male sperm, and after sundry observations saw that their bodies were longer than broad and that they had a long, very thin tail which was at least six times longer than their body and which, because of its extreme thinness, could not easily be detected[24)].

I also believed that these Animalcules were furnished with other organs besides their tail, for many of them, when they met, stuck to each other as if they embraced each other or copulated, and moved on, thus sticking together. But when these Animalcules were dead and the humour in which they had swum had evaporated, it appeared to me that their bodies on the inside consisted of some globules which very much resembled the figure of the Animalcule from some Male sperm, a drawing of which I had sent to the Royal Society in London in the Year 1677, of which drawing the Honourable Members of the Royal Society caused an engraving to be made, which they published, with an excerpt from my

23) L. rightly regarded these organisms as plankton that has got into the shell. In order to serve as food for the swan mussel, the water with the plankton organisms must be taken up through the inlet at the rear of the animal. [Fee.]

24) The sperm therefore was apparently not yet, or hardly, developed. [Fee.]

+uit mijn brieven in 't Latyn, als Philosophicale Transactions N°. 141. F°. 1040. hebben mede gedeelt, ende aldaar met Fig. 2. ofte 3. aangewesen[64]. +*fig. XII en XIII.*

Vorders tragte ik de hoe grootheyt van dese kleyne Schepselkens uit te spreeken[65], en na mijn beste oordeel most ik zeggen, dat de tien maal hondert duysent van de verhaalde Dierkens, zoo groot niet en zijn, als een gemeen grof zand is[66].

+Wat alle de andere Veen-Mosselen aan gaan, daar in ontdekte ik zoo veel Eyeren, dat het niet te begrypen is, ja zoo verre, dat ik my inbeelde[9], een baars die een voet lang is, met zoo veel Eyeren, of kuyt-greynen, niet en is versien, als een Veen-Mossel Eyeren hadde[67]. +*Eieren.*

Op den 28. Augusti liet ik weder Veen-Mosselen op vissen, daar van ikker veele ontledigde, die alle Eyeren ofte Mannelijke Dierkens in haar hadden, dog in de eene Veen-Mossel waren de Eyeren veel rijper als in een andere, en zoo was het ook met de Mannelijke Dierkens, te weten dat in de eene veel meer Dierkens waren als in een andere.

Ik heb eene Veen-Mossel geopent daar in veel Eyeren niet verder gekomen waren, als dat ik maar kleyne ronde bolletgens zag, die niet anders en schenen in haar te hebben, als een heldere waterige vogt, en onder dese Eyeren zag ik swemmen, een groote menigte van kleyne Dierkens, die ik voor Dierkens van het Mannelijk zaad aanzag.

+Den Huys-man[68], die eens in mijn bywesen, de Veen-Mosselen was vangende, wist my te zeggen, dat men die digt aan de kant van het water, ende dat[69] op de ondiepte onder de ruygte most op zoeken, gelijk ik zag datse daar te bekomen waren, en alzoo het by my vast stond, dat dese Schulp-vissen in harde Vorst, op zoo een ondiepe gront niet en zouden konnen in 't leven blyven, om dat het water daar deselvige lagen, tot de gront toe bevroren zoude zijn, zoo most ik besluyten dat dese Veen-Mosselen haar konden verplaatsen[70]. +*Voortbeweging.*

Omme mijn zelven hier inne te voldoen[71], nam ik tot twee maal toe, yder reys[23] zes â agt Veen-Mosselen, die ik in een groote aarde pot leyde, welkers

64) Hier vergist L. zich: de eerste tekeningen van spermatozoën werden met Brief 38 [24] van 18 maart 1678, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 324-352, naar de Royal Society gezonden. Afbeeldingen hiervan werden bijgebonden bij het eerst in 1679 gedrukte nr. 142 van de *Philosophical Transactions* voor 1678, waarin drie excerpten van brieven van L. zijn opgenomen, nl. van Brief 35 [22] van november 1677, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 276-298, Brief 38 [24] en Brief 39 [25] van 31 mei 1678, *idem*, Dl. 2, blz. 354-378. Zie ook LINDEBOOM, 'Sexual reproduction'.
In een concentratie van spermatozoën kleven de cellen vaak aan elkaar. [Fee.]

65) *uit te spreeken*, uitspraak te doen over.

66) Een *grof zand* is 870 *µ*. Wanneer een miljoen *Dierkens* nog geen grof zand uitmaken, dan is een *Dierken* ongeveer 8 *µ* groot.

9) *daar ik my inbeelde*, waar ik meende.

67) Het aantal eieren van een *Anodonta* kan naar gelang haar leeftijd 300.000 tot 400.000 bedragen. [Fee.]

68) *Huys-man*, boer.

69) *ende dat*, en wel.
In de zomermaanden houden de zwanemossels zich vaak op aan de oever; 's winters trekken ze zich naar dieper water in de modder terug. [Fee.]

70) *Anodonta* verplaatst zich in de modderige bodem van het water door middel van haar voet, een gespierd, tongvormig orgaan dat aan de voorzijde wordt uitgestoken. Hiermee graaft of ploegt zij in enigszins schuine stand door de bodem. Dergelijke kruipsporen zijn goed te zien op de bodem van het water. [Fee.]

71) *Omme... voldoen*, om mijzelf hierover klaarheid te verschaffen.

23) *drie distincte reysen*, drie verschillende keren.

+letters in Latin, in Philosophical Transactions N^o^. 141, F^o^ 1040, were they referred to it as Fig. 2 or 3[25)]. +*figs XII and XIII*.

Further I tried to define the magnitude of these little Creatures, and according to my best judgment I had to say that ten times one hundred thousand of the said Animalcules are not as large as a common grain of coarse sand[26)].

+As to all the other Fen-Mussels, in them I discovered so many Eggs that it is inconceivable; I was even convinced that a perch one foot long does not contain so many Eggs or grains of roe as a Fen-Mussel had Eggs[27)]. +*Eggs*.

On the 28th of August I again caused Fen-Mussels to be caught, of which I dissected many, all of which contained Eggs or Male Animalcules. But in one Fen-Mussel the Eggs were much riper than in another, and it was the same with the Male Animalcules, to wit that in one there were many more Animalcules than in another.

I opened one Fen-Mussel in which many Eggs had got no further than appearing to me as small round globules, which seemed to contain nothing but a clear watery humour, and among these Eggs I saw swimming a great number of little Animals, which I took to be Animalcules from the Male sperm.

+The Husbandman who at one time caught the Fen-Mussels in my presence told me that they had to be sought close by the water's edge, in the shallow places underneath the thickets; and I saw that they could be caught there[28)]; and as I had it for certain that these Shellfishes would not be able to keep alive in a severe Frost in such a shallow place, because the water in which they lay would be frozen down to the bottom, I could not but conclude that these Fen-Mussels could move[29)]. +*Locomotion*.

In order to satisfy myself about this, on two occasions I took six or eight Fen-

25) Here L. is mistaken: the first drawings of spermatozoa were sent by him to the Royal Society together with Letter 38 [24] of 18 March 1678, *Collected Letters*, vol. 2, pp. 325-353. Depictions of them were bound with no. 142 of the *Philosophical Transactions* for 1678 (not printed before 1679), in which three abstracts of letters by L. were published, viz. Letter 35 [22] of November 1677, *Collected Letters*, vol. 2, pp. 277-299, Letter 38 [24] and Letter 39 [25] of 31 May 1678, *ibid*., vol. 2, pp. 355-379. See also LINDEBOOM, 'Sexual reproduction'.
In a concentration of spermatozoa the cells often tend to adhere to each other. [Fee.]

26) A *common grain of coarse sand* is 870 *μ*. If one million animalcules do not yet form one grain of coarse sand, the size of an animalcule is about 8 *μ*.

27) According to its age, the number of eggs of an *Anodonta* may be 300,000 to 400,000. [Fee.]

28) In the summer months the swan mussels are often found close by the water's edge; in winter they withdraw towards deeper water in the mud. [Fee.]

29) *Anodonta* moves in the muddy bottom of the water by means of its foot, a muscular, lingui-form organ which is thrust out in front. With this organ it burrows or ploughs somewhat obliquely through the bottom. Such crawling traces are clearly visible on the bottom of the water. [Fee.]

bodem plat was, en goot daar op water, waar in de Veen-Mosselen gevangen waren, en stelde die pot op mijn Comptoir[20)], en nam waar, dat als ik de Veen-Mosselen verre van een hadde geleyt, dat zy eenige uren daar na, alle verplaatst waren, en ook wel digt by den anderen[59)] waren gekomen.

Vorders nam ik waar, dat de Veen-Mosselen, die ik ook wel Schulp-vissen noem, ontrent ter halver wegen van der zelver schulpen openheyt, na het dikste van de schulp, een visagtig deel, ter breete van ontrent een en een halve duym breet[72)], lopende spits toe, ter lengte van ontrent twee derden deelen van haar schulp, tusschen der zelver schulpen uit bragten; en om haar te verplaatsen, staken zy dat deel onder haar schulp, als wanneer[73)] ze het vissige deel, vaardig[74)] tegen de gront waren aan stootende, waar door dan de Veen-Mossel niet alleen verplaatst wierde, maar ik hebbe ook wel gesien, dat de Veen-Mossel door zoodanig doen, omgewentelt wierde[75)].

[+]Vorders nam ik waar, hoe zedig[76)] de excrementen uyt het eynde van den darm geloost wierden, ende dat met kleyne delen te gelijk[77)]. [+]. [+]*Faeces*.

[+]Den 31. Augusti opende ik weder zes Veen-Mosselen, en zag als doen dat veel Eyeren, al zoo verre gekomen waren, dat ik al schulpjens daar aan konde bekennen, zoo dat ik deselve niet meer den naam van Eyeren, maar wel den naam van ongeboore Veen-Mosselen mogte geven. [+]*Larven*.

Onder dese geseyde zes Veen-Mosselen waren twee kleyne Veen-Mosselen, die ik oordeelde dat maar een Jaar Out waren, daar[78)] de andere wel zes, agt, ofte nege jaren out waren. In welke kleyne Veen-Mosselen mede al ongeboore Veen-Mosselen waren, ende dat van zoodanige groote, als ik in de Oude Veen-Mosselen hadde gesien[79)].

[+]Op den vyfden September hadde ik weder ordre gegeven, dat men my Veen-Mosselen zoude op vangen, en alzoo men ontrent de vyftig stuks tot my bragt, opende ik aanstonts twaelf van de zelvige, en onder die warender maar twee die ik [+]*Broedzorg in kieuwen*.

20) Zie voor de inrichting van L's *Comptoir* Brief 26 [18] van 9 oktober 1676, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 78, aant. 38.
59) *na (by, achter) den anderen*, na (bij, achter) elkaar.
72) Een *duym* is 2,61 cm.
73) *als wanneer*, waarbij, in welke toestand.
74) *vaardig*, vlug.
75) L. geeft geen afmeting van zijn *Veen-mossel*, maar bij een *Anodonta* van ongeveer 10 cm schelplengte, zoals hij op fig. 2 afbeeldt, is de breedte van de voet ongeveer 3 à 4 cm aan de lichaamszijde en 1 à 2 cm aan de punt. Als een *Anodonta* zich tracht voort te bewegen in een bak zonder zand op de bodem, valt zij om. Zij kan zich dan wel weer oprichten. [Fee.]
76) *hoe zedig*, hoe netjes, hoe keurig.
77) Het voedsel bestaat ten dele uit plankton en vooral uit bodemorganismen uit de bovenste bodemlaag, die het dier bij zijn graafbewegingen opwervelt. Het voedsel wordt door trilhaarbeweging via de instromingsopening naar binnen gevoerd. De faeces, die veel zand bevatten, verlaten het lichaam in kleine snoertjes door de uitstromingsopening. [Fee.]
78) *daar*, terwijl.
79) L. zegt niet hoe hij de ouderdom van de *Veen-Mosselen* bepaalde. Vermoedelijk deed hij dit door de concentrische ringen op de buitenzijde van de schelp te tellen. Deze ringen geven groeionderbrekingen aan, zoals stilstand van de groei gedurende de winter. Ook andere oorzaken echter kunnen een groeionderbreking veroorzaken, gevolgd door de vorming van een ring. De ouderdomsbepaling door middel van ringen moet dus met een zekere reserve toegepast worden. Zwanemossels worden pas op drie- à vierjarige leeftijd geslachtsrijp. Dat L. al larven vond in dieren wier leeftijd hij schatte op één jaar, is niet aannemelijk. [Fee.]

Mussels, which I put in a big earthen pot, whose bottom was flat, and poured thereon water in which the Fen-Mussels had been caught. I put this pot in my Study and observed that when I had laid the Fen-Mussels far apart, a few hours later they had all moved and had also got near to each other.

I further observed that the Fen-Mussels, which I also call Shellfishes, put out between their shells, about halfway between the opening of their shells and the thickest part of the shell, a fishy part about one and a half inches broad[30], tapering to a point, its length being about two thirds of their shell. And in order to move, they brought that part beneath their shell, upon which they pressed the fishy part nimbly against the bottom, in consequence of which not only did the Fen-Mussel move, but I also saw sometimes that the Fen-Mussel had toppled over in consequence of this[31]. [+].

[+]I further observed how neatly the excrements were voided out of the end of the intestine, in small portions at a time[32]. [+]*Faeces*.

[+]On the 31st of August I again opened six Fen-Mussels and then saw that many Eggs had got so far that I could already detect little shells thereon, so that I could not call them Eggs any more, but unborn Fen-Mussels. [+]*Larvae*.

Among the said six Fen-Mussels there were two small Fen-Mussels, which I estimated to be only one Year Old, whilst the others were at least six, eight, or nine years old. In these small Fen-Mussels there were also unborn Fen-Mussels, of the same magnitude as those I had seen in the Old Fen-Mussels[33].

[+]On the fifth of September I had again ordered Fen-Mussels to be caught for me, and as about fifty were brought to me, I forthwith opened twelve of them, and [+]*Mother-care*.

30) A *duym* (inch) is 2.61 cm.

31) L. does not mention the size of his *Veen-Mossel* (Fen-Mussel), but in the case of an *Anodonta*[+] whose shell has a length of about 10 cm, as shown in Fig. 2, the width of the foot is about 3 to 4 cm on the body side and 1 to 2 cm at the point. When an *Anodonta* tries to move in a tray without sand on the bottom, it topples over. It is, however, able to raise itself again. [Fee.]

32) The food partly consists of plankton, and especially of soil organisms from the uppermost bottom layer, which the animal throws up during its burrowing movements. The food is admitted by ciliary movements *via* the inlet. The faeces, which contain a good deal of sand, leave the body in small strings through the outlet. [Fee.]

33) L. does not mention how he determined the age of the swan mussels. Probably he did so by counting the concentric rings on the outside of the shell. These rings indicate interruptions of growth, such as arrest of growth during winter. However, other causes may also give rise to an interruption of growth, followed by the formation of a ring. The determination of the age by means of rings must therefore be applied with some reserve. Swan mussels do not become sexually mature until they are three to four years old. It is not probable that L. already found larvae in animal whose age he estimated at one year. [Fee.]

oordeelde, dat der zelver ongeboore Veen-Mosselen zoo verre gekomen waren, om geloost te werden. Want ik ondervond doorgaans[55], dat het Eyer-nest[80] geplaast was in de vissige deelen van het lighaam, ende dat wanneer de Eyeren[81] hare rypigheyt bequamen, als dan afgesonden wierden aan yder zyde van het vissige lighaam, in die deelen die wy in de Oesters de baarden noemen, welke deelen dan, door de menigvuldige ongeboore Veen-Mosselen, op geswollen werden.

Andere Veen-Mosselen oordeelde ik dat hare jongen al quyt waren, en die Veen-Mosselen welkers Eyeren op verre na niet rijp waren, beelde ik my in[9], dat nog maar weynig tijd, uit de diepte van het water, na de ondiepte haar hadden begeven, want de Veen-Mosselen die in mijn bywesen waren gevangen, en lagen niet veel meer dan een hand breet diepte onder het water, ende dat[69] aan die zyde van de water gragt, daar de Son in 't Zuyd-oost zijnde, flak op de kant stond, en by gevolg de Veen-Mosselen aldaar meerder warmte hebben dan of[82] ze diep onder water lagen.

Wat alle de verder Veen-Mosselen belangt, die ik quam te openen, daar in en ontdekte ik niet anders, als hier vooren is geseyt.

Omme dat ik my inbeeld[9], dat de meeste Menschen de Veen-Mosselen niet en kennen, en andere weder genegen mogten wesen, omme mijne ontdekkingen na te speuren, heb ik goet gedagt, deselvige te laten afteykenen.

[+]Fig. 2. DEF. vertoont een Veen-Mossel die van een gemeene groote is.

Fig. 3. GHIKL. verbeeld mede een Veen-Mossel, die zoodanig is opengesneden, dat alle de visdeelen in eene schulp komen te leggen. [+]*fig. XII en XIII.*

In de zelvige figuur werd met HIK. aangewesen de ledige schulp, ende met M.M. de twee afgesnede senuwagtige[83] deelen, waar mede de vis zijne schulpen toe sluyt, ende opent[84].

Dese Schulp-vissen zijn om de lengte van de schulp met twee senuwagtige deelen versien, daar[78] de Oesters en Mosselen maar een senuwagtig deel hebben.

55) *doorgaans*, steeds weer.

80) *Eyer-nest*, ovarium.
Het ovarium bevindt zich in het bovenste deel van de voet van de zwanemossel. Als L. in de voorafgaande zin waarneemt dat de ongeboren mosselen *geloost* zouden worden, is niet bedoeld, dat ze uit het moederlichaam vrijkomen in het water, maar dat ze na het verlaten van het ovarium getransporteerd worden naar de kieuwbladen (zie aant. 81). [Fee.]

81) Men leze: en dat de eieren, wanneer zij...
Nadat de door het mannetje in het water uitgestorte spermatozoën door het vrouwtje zijn opgenomen, worden zij getransporteerd naar de twee buitenste kieuwbladen en bevruchten de aldaar aangekomen eieren. De kieuwbladen zwellen sterk op en doen dienst als broedruimte (marsupium). L. vergelijkt dit verschijnsel van broedzorg in de kieuwen met de toestand bij de oester, waar het broed ook een tijd in de kieuwen (de *baard*) wordt bewaard. [Fee.]

9) *daar ik my inbeelde*, waar ik meende.

69) *ende dat*, en wel.
In de zomermaanden houden de zwanemossels zich vaak op aan de oever; 's winters trekken ze zich naar dieper water in de modder terug. [Fee.]

82) *of*, indien.

9) *daar ik my inbeelde*, waar ik meende.

83) *senuwagtige*, spier- of peesachtige.

84) Hiermee zijn bedoeld de voorste en achterste sluitspier. Deze hebben tot taak de twee kleppen van de schelp te sluiten en gesloten te houden. Wil de zwanemossel haar kleppen openen, dan ontspant ze eerst de sluitspieren. Daarna worden door samentrekking van een elastische, chitineachtige band (het ligament) aan de bovenzijde van de schelp de twee kleppen geopend. [Fee.]

78) *daar*, terwijl.

[+]Fig. 3. NOP. is een dun visagtig deel dat hier over hoop[85)] leyt, met welk deel, de gantsche ledige schulp heeft bekleet geweest. [+]*fig. XIII.*

85) *over hoop*, onordelijk, niet mooi uitgespreid.

among those there were only two in which I judged the unborn Fen-Mussels had reached the stage of being evacuated. For I always found that the Ovary[34] was located in the fishy parts of the body and that, when the Eggs reached maturity, they were then delivered on either side of the fishy body into those parts which in the Oysters we call the beards and which then become swollen because of the multitude of unborn Fen-Mussels[35].

Other Fen-Mussels I judged to have already been delivered of their young, and those Fen-Mussels whose eggs were not by far mature yet I believed to have moved only a short time ago from the depths of the water to the shallow places; indeed, the Fen-Mussels that had been caught in my presence lay not much more than a hand's breadth under water, and this on that side of the ditch where the Sun, when in the South East, shone directly on the water's edge, so that the Fen-Mussels there receive more warmth than if they lay at a great depth under water.

As to all the other Fen-Mussels opened by me, in them I discovered nothing else than has been said above.

Since I believe that most People do not know Fen-Mussels, and others might be desirous of tracing my discoveries, it seemed good to me to have them delineated.

[+]Fig. 2, DEF, shows a Fen-Mussel of ordinary magnitude.

Fig. 3, GHIKL, also shows a Fen-Mussel, which has been cut open in such a way that all the fishy parts lie in one shell. [+]*figs XII and XIII*.

In this figure, HIK designates the empty shell and MM the two cut-off sinewy parts, with which the fish closes and open its shells[36].

These Shellfishes are provided all along the shell with two sinewy parts, whilst the Oysters and Mussels have only one sinewy part.

[+]Fig. 3, NOP, is a thin fishy part, which is disposed via disorderly way here and with which the whole empty shell was covered. [+]*fig. XIII*.

34) The ovary is to be found in the upper part of the foot of the swan mussel. When in the preceding sentence L. observes that the unborn mussels are *delivered*, he does not mean that they are released from the mother's body into the water, but that, after leaving the ovary, they are transported to the gills (see note 35). [Fee.]

35) After the spermatozoa discharged by the male into the water have been received by the female, they are transported to the two external gills, where they fertilize the eggs that have arrived there. The gills swell considerably and serve as brood chamber (marsupium). L. compares this phenomenon of brooding care in the gills with the situation in the case of the oyster, where the brood is also retained for some time in the gills (the *beard*). [Fee.]

36) By this are meant the anterior and posterior adductor muscles. They serve to close the two valves of the shell and keep them closed. When the swan mussel wants to open its valves, it first relaxes the adductor muscles. After this, the two valves are opened by contraction of an elastic, chitinous ligament at the top of the shell. [Fee.]

+Fig. 3. QRS. vertoont een van de twee Eyer-nesten[86], waar in de Eyeren gesonden werden, als deselvige hare rijpigheyt bekomen, en welke deelen, als dan door de menigvuldige Eyeren dik op swellen, daar[87] in tegendeel, als in de zelvige geen Eyeren zijn, zeer dun zijn, en welke deelen men in de Oesters de baart noemt[81]. +*fig. XIII*. +.

+Fig. 3. TV. is mede een lighaam, dat men in de Oesters de baart noemt, in welke deelen ik niet[88] gevonden hebbe, het geene noterens waardig is, als desselfs onbedenkelijk[35] konstig maaksel[89]. +*fig. XIII*.

+Fig. 3. WXY. is het vaste vissige deel dat aan de buyte kant met rimpels is versien, en zeer stark is, by vergelijkinge van de andere vis-deelen, welke vis-deel de Veen-Mossel in een meer als gemene lengte, als hier vooren is geseyt, buyten of tusschen de schulpen uit brengt, als deselve hem verplaatst, dog als de Veen-Mossel stil leyt, brengt deselve meest doorgaans[90], een kleyn gedeelte van dit vissige deel buyten zijn schulpen, en als men dat deel maar zeer zagjens komt aan te raken, trekt deselve het aanstonts in zijn schulpen[91]. +. +*fig. XIII*.

In het zelvige vissige deel, wert Y. aangewesen, daar[92] de Eyeren geplaatst leggen, eer ze in de deelen die men de baart noemt, werden afgesonden, en wanneer men aldaar een opening komt te maken, zoo komt daar nevens[93] een dunne waterige vogt de Eyeren uit vloeyen. +.

Gelijk nu de vis in de schulp leggende sig hier komt te vertoonen[94], zoo zoude ze insgelijks komen te doen, zoo dezelvige in de lege schulp geplaatst lag, namentlijk als het geene dat nu onder leyt, boven lag.

+Op den elfden September opende ik weder Veen-Mosselen, na dat ik die zedert den vyfden September op mijn Comptoir[20] in een pot met water hadde gelegen, en ik die van dag tot dag hadde beschout, en zien leven, de welke ik in presentie van de Plaat-snyder opende, op dat deselve, zoo ras als ik de ongeboore Veen-Mosselen, uit het Eyer-nest hadde genomen, die zoude afteykenen, want als de ongeboore Veen-Mosselen eenige uren uit het Eyer-nest zijn geweest, vloeyen, om haare zagtigheyt, eenige deelen van deselvige af, en verliesen alzoo haare figuur[95]. +*Larven van de zwanemossel*.

Dese ongeboore Veen-Mosselen dede ik zoo, als ik deselvige uit het Eyer-nest nam, in een glase Tuba, en ik stelde ze voor het vergroot-glas, en zag aanstonts

86) *Eyer-nesten*, hier zijn niet de ovaria bedoeld, maar de kieuwbladen. QRS is het linker buitenste+ kieuwblad. [Fee.]
87) *daar*, terwijl ze.
81) Men leze: en dat de eieren, wanneer zij...
Nadat de door het mannetje in het water uitgestorte spermatozoën door het vrouwtje zijn opgenomen, worden zij getransporteerd naar de twee buitenste kieuwbladen en bevruchten de aldaar aangekomen eieren. De kieuwbladen zwellen sterk op en doen dienst als broedruimte (marsupium). L. vergelijkt dit verschijnsel van broedzorg in de kieuwen met de toestand bij de oester, waar het broed ook een tijd in de kieuwen (de *baard*) wordt bewaard. [Fee.]
88) *niet*, niets.
35) *onbedenkelijke*, ondenkbare.
89) +TV is het linker binnenste kieuwblad. [Fee.]
90) *meest doorgaans*, meestal.
91) WXY is de voet van de zwanemossel. Hij wordt schuin naar voren uitgestoken. In het bovenste+ deel ligt het ovarium Y (zie aant. 92). [Fee.]
92) *daar*, de plaats waar. In deze zin spreekt L. dus over de ovaria.
93) *zoo komt daar nevens*..., dan komen daar behalve...
94) *sig hier komt te vertoonen*, eruit ziet. L. wijst in deze zin op de symmetrie van de zwanemossel.
20) Zie voor de inrichting van L's *Comptoir* Brief 26 [18] van 9 oktober 1676, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 78, aant. 38.
95) *haare figuur*, hun eigenlijke vorm, gedaante.

tot mijn groote verwondering, en vermaak, hoe yder van dese ongebore Veen-Mosselen, schoon ze nog alle in der zelver membrane lagen, haar zeer langzaam om

+Fig. 3, QRS, shows one of the two Ovaries[37], into which the Eggs are delivered when they have matured; these parts then swell because of the numerous Eggs, whilst on the contrary, when there are no Eggs therein, they are very thin. These parts are called the beards in Oysters. +*fig. XIII*. +.

+Fig. 3, TV, is another body called the beard in Oysters; in these parts I have found nothing noteworthy except the inconceivably ingenious structure thereof[38] . +*fig. XIII*. +.

+Fig. 3, WXY, is the solid fishy part, which is furnished on the outside with furrows and is very strong in comparison with the other fishy parts; as said above, the Fen-Mussel puts forth this fishy part an unusual distance beyond or between the shells when it moves, but when the Fen-Mussel lies still, it generally puts forth a small portion of this fishy part out of its shells, and if one only touches this part very gently, the fen-mussel withdraws it forthwith into its shells[39]. +*fig. XIII*.

In this fishy part, Y designates the place where the Eggs are located before they are delivered into the parts called the beard[40], and when an opening is made there, a thin watery humour flows out of the Eggs. +.

As the fish lying in the shell here appears, so it would also appear if it lay in the empty shell, namely, if the part that is now down were up[41].

+On the eleventh of September I again opened Fen-Mussels, which I had had in my Study in a pot with water from the fifth of September and had observed from day to day and seen living. I opened them in the presence of the Engraver, in order that he might depict the unborn Fen-Mussels as soon as I had taken them out of the Ovary, for when the unborn Fen-Mussels have been out of the Ovary for some hours, some parts, because of their softness, flow off from them, so that they lose their shape. +*Larvae from swan mussel*.

These unborn Fen-Mussels I put, as soon as I had taken them out of the Ovary, in a glass Tube and I placed them before the magnifying glass, and I forthwith saw to my great wonder and delight how each of these unborn Fen-Mussels, though they all still lay in their membrane, rolled about very slowly, and this not

37) +*Ovaries*: it is not the true ovaries which are meant here, but the gills. QRS is the left external gill. [Fee.]

38) +TV is the left internal gill. [Fee.]

39) WXY is the foot of the swan mussel. It is thrust out obliquely forward. In the upper part lies the+ ovary Y (see note 40). [Fee.]

40) In this sentence L. therefore speaks about the ovaries.

41) In this sentence L. draws attention to the symmetry of the swan mussel.

wentelden, en dat niet voor een korte tijd, maar eenige behielden hare beweginge, gantsche drie uren agter den anderen[96)].

Dese beweginge van yder ongeboore Veen-Mossel in desselfs membrane was te grooter vermaak, om dat deselvige in alle bewegingen, nog na de eene[97)], of de andere zyde van de membrane, waar in ze lagen, verplaatsten, maar behielden aan alle kanten haar even verre van de membrane, even als of wy ons inbeelden[98)] dat een kloot om zijn asse gedraeyt wierd. Waar door wy dan telkens, een verandering, van yder ongeboore Veen-Mossel gewaar wierden, want nu zagen wy de ongeboore Veen-Mossel op zijn plat, en als dan[99)] quamen ons de dunste deelen en het maaksel van de schulp voor[100)], door welk gezigt wy ons konden inbeelden, hoe de schulp in groote was toenemende, en dan zagen wy ze weder op zijn kant, in 't kort dit boven gemeen geneuglijk gesigt, dat ik nevens mijn dogter en plaat-snyder[101)], ontrent twee uren agter den anderen[59)] was beschouwende, passeerde in aangenaamheyt veele gesigten, want op wat ongeboore Veen-Mossel wy onse oogen lieten gaan, wy zagen niet als wondere uit werksels[102)] die ons verstant te boven gingen.

[+]Fig. 4. ABCDE. vertoonen zes ongeboore Veen-Mosselen, zoo als deselvige in hare membrane waren leggende, die den teykenaar in hare beweginge zijnde, zoo veel heeft na gevolgt als het hem doenlijk was. [+]*fig. XIV*.

Gelijk mijn doen niet en is, van een ofte twee ontdekkingen veel te zeggen, maar die[103)] na mijn vermogen te doorgronden, zoo heb ik op den 17. September weder Veen-Mosselen laten op vangen, ende hebbe heden op het afgaan deses[104)] een Veen-Mossel geopent, waar in yder van de Eyer-nesten, hier vooren met Fig.[+] 3. QRS aangewesen[105)], boven gemeen waren op geswollen. Dese openende, ende de ongeboore Veen-Mosselen daar uit halende, zag ik tot mijn groot genoegen, dat meest alle de ongeboore Veen-Mosselen, zoo verre waren toegenomen, dat[106)] niet alleen grooter waren geworden, maar dat der zelver schulpen, waar van eenige toegeslooten, en andere wat open lagen, zoo net door 't vergroot-glas te bekennen waren, als of wy Veen-Mosselen[107)] voor ons bloote ooge waren beschouwende, alleen met dit onderscheyt, dat[108)] nog in der zelver membrane waren leggende, die ik te meermale met groot playsier hebbe beschout. Als mede zag ik ook eenige [+]*fig. XIII*. [+].

96) *agter den anderen*, achtereen.
L. nam waar dat de larven, nadat hij ze uit het marsupium had gehaald, zich geruime tijd konden bewegen. Deze beweging vindt plaats door middel van trilharen. [Fee.]
97) *nog na de eene*, men leze: zich niet naar de ene.
98) *ons inbeelden*, ons voorstellen, ons indenken.
99) *als dan*, dan, nl. als de zwanemossel in die positie was. Het zinschema is dus: *nu zagen wy de... Veen-Mossel op zijn plat,... en dan zagen wy ze weder op zijn kant*.
100) De larven hebben reeds een tweekleppig schelpje, dat doorzichtig is. [Fee.]
101) *nevens mijn dogter en plaat-snyder*, samen met mijn dochter en de plaatsnijder.
59) *na (by, achter) den anderen*, na (bij, achter) elkaar.
102) *uit werksels*, (natuur) verschijnselen.
103) *die* kan logisch geredeneerd moeilijk verwijzen naar *ontdekkingen*, men leze: de dingen.
104) *op het afgaan deses*, kort voor de verzending van deze brief.
105) L. bedoelt hier dus weer de kieuwen.
[+] QRS is het linker buitenste kieuwblad, gevuld met larven. [Fee.]
106) *zoo verre waren toegenomen, dat*, zich zover hadden ontwikkeld (eig. waren gegroeid), dat ze.
107) *Veen-Mosselen*, nl. volwassen zwanemosselen.
108) *dat*, lees: dat zij.

only for a short time, but some of them persevered in their motion for three hours on end[42].

This motion of each of the unborn Fen-Mussels in its membrane was all the more delightful because in all their motions they moved neither towards one nor to the other side of the membrane in which they lay, but they kept on all sides at the same distance from the membrane, as if we conceived a sphere to be turned about its axis. And thus we observed each time a change in each of the unborn Fen-Mussels, for at one time we saw the unborn Fen-Mussel on its flat side, and then the thinnest parts and the structure of the shell were visible to us[43], from which spectacle we could imagine how the shell was increasing in magnitude; at another time we saw it on its edge. In short, this extraordinarily pleasant spectacle, which I observed for about two hours on end together with my daughter and the engraver, surpassed many spectacles in pleasantness, for wherever we cast eyes on the unborn Fen-Mussels, we saw none but wonderful phenomena, which passed our understanding.

[+]Fig. 4, ABCDE, shows six unborn Fen-Mussels, as they lay in their membranes, which the draughtsman delineated as accurately as he could while they were moving. [+]*fig. XIV*.

As it is not my habit to say much about one or two discoveries, but to investigate things as well as I can, on the 17th of September I again caused Fen-Mussels to be caught and to-day, just before dispatching this letter, opened a Fen-Mussel in[+] which each of the Ovaries, designated above in Fig. 3 by QRS, were extraordinarily swollen[44]. When I opened them and removed the unborn Fen-Mussels therefrom, I saw with pleasure that well-nigh all the unborn Fen-Mussels had grown so much that not only had they become larger, but their shells, of which some were closed and others slightly opened, could be so accurately distinguished through the magnifying glass as if we were looking with the naked eye at [adult] Fen-Mussels, with this difference only that they still lay in their membranes, and I looked at them several times with great delight. I also saw a few unborn Fen- [+]*fig. XIII*. [+].

42) L. observed that the larvae, after he had taken them from the marsupium, were able to move for a considerable time. This movement takes place by means of cilia. [Fee.]

43) The larvae already have a small bivalve shell, which is transparent. [Fee.]

44) L. therefore refers to the gills again.
[+]QRS is the left external gill, filled with larvae. [Fee.]

weynige ongeboore Veen-Mosselen, die nog zoo verre niet gekomen waren, en[+] alleen maar de gedaante en beweginge hadden, als van Fig. 4. is geseyt[109)]. [+]*fig. XIV*.

[+]Ik hadde ook voor een vergroot-glas staan ongeboore Oesters, die wel vyf weken daar te vooren uit een Oester waren genomen, om dat[110)] deselve ongeboore Oesters zoo nog volmaakt waren, als of die zoo aanstonts uit een Oester waren[+] genomen, zoo heb ik ze mede laten afteykenen, als hier met Fig. 5. FGHI. werden aangewesen. [+]*Oesterlarven*. [+]*fig. XV*.

Hier heeft zijn Doorlugtigste Keurfurst mijne aantekeninge die ik gehouden heb in de na speuringe van de voortteelinge der twee byzondere[18)] Schulp-vissen, waar uit wy ons wel versekeren, dat by aldien men aan een Zee-strant ofte Rivier woonde, daar wy ten meerendeel van het jaar, tot ons genoegen, alle zoorten van Schulp-vissen konden bekomen, en ons werk quamen te maken, om der zelver voortteelinge na te vorssen, was[111)] het niet alle, wy zouden ten minsten voor het meerendeel, hare voortteelinge ontdekken, ende dezelve de geleerde werelt voor de oogen leggen, en alzoo, die geene die nog willen beweeren dat de Schulp-vissen van zelfs, ofte uit slik voortkomen, zoodanige dwars-dryvers[112)] nog meer de mont stoppen.

[+]Ik kan niet na laten een weynig uit een brief, die zeker Heer aan my schryft, en woonende is, daar ontrent veel Mosselen vallen[113)], en welke Heer mijne stellinge, ontrent de voortteelinge niet alleen in agtinge neemt[114)], maar ook toe staat[115)], hier by te voegen. Dien Heer zeyt[116)] onder andere, het gevoelen van de Mossel-vangers, en het gemeen zeggen[117)] ontrent de voortteelinge van de Mosselen aldus. [+]*Over spontane generatie*.

De Mossel-vangers niet alleen, maar ook andere met een gevoelen gevonden[118)], dat de Moszelen uit de lugt vallen, ende aldaar uit dampen van de Zee, exhalatien &c. gemaakt werden: ja als ik zeker Predicant deser Stad, die eenige jaren ontrent zeker gewest deses Eylants, daar veel Mosselen wassen, gewoont hadde, van zijn verkeert gevoelen, aangaande de generatie Animalia tragte te overtuygen, stont die zoo vast op zijn aangeroerde voortteelinge[119)] der Moszelen,

109) De larven wijken in bouw vrij sterk af van de volwassen *Anodonta*. In 1797 werd hun struktuur voor het eerst nauwkeurig beschreven door RATHKE, 'Dammuslingen', blz. 166-167. Hij meende dat het zelfstandige organismen waren, die parasiteerden op de zwanemossel en hij noemde ze *Glochidium parasiticum*. Pas in de negentiende eeuw werd hun ware aard als *Anodonta*-larve herkend. Ze worden thans glochidia of glochidium-larven genoemd. Nadat zij in het voorjaar uit de zwanemossel in het water zijn vrijgekomen, zijn ze 0,33 mm lang. Voor hun verdere ontwikkeling moeten ze zich vasthechten aan de kieuwen of vinnen van een zoetwatervis en zich daar inkapselen. Na een gedaanteverwisseling binnen het kapsel komen zij als jonge zwanemosseltjes van 5 tot 8 mm lengte op de bodem van het water terecht en groeien daar verder tot volwassen dieren. [Fee.]

110) Men leze: *waren genomen. Omdat*...

18) *byzondere*, verschillende.

111) Door de tussenvoeging van de concessieve zin *was... alle* maakt L. de constructie wat ingewikkeld. Men leze: dat wij dan de voortteling zouden ontdekken van zo niet alle, dan toch tenminste van de meeste schelpdieren.

112) Het laatste deel van de zin heeft als het ware een dubbel meewerkend voorwerp: *die geene... voortkoomen* zijn identiek met *zoodanige dwarsdrijvers*.

113) *vallen*, voorkomen.

114) *in agtinge neemt*, aandacht schenkt aan, in overweging neemt.

115) *toe staat*, instemt met.

116) *zeyt*, geeft (...) weer.

117) *het gemeen zeggen*, de algemene opinie.

118) Het schijnt dat L. uit de eerste zin van dit citaat enkele woorden heeft weggelaten; in elk geval ontbreken de woorden 'ik heb'.

119) *zijn aangeroerde voortteelinge*, zijn bovenvermelde opvatting omtrent de voortteling.

Mussels which had not yet got so far and which only had the shape and the motion[+] as said of Fig. 4[45)].

[+]*fig. XIV*.

[+]I also had before a magnifying glass some unborn Oysters which had been taken out of an Oyster at least five weeks before. Since these unborn Oysters were as fully grown as if they had just been taken out of an Oyster, I also had them[+] delineated, as here shown in Fig. 5 by FGHI.

[+]*Oyster larvae*.

[+]*fig. XV*.

Here Your Serene Electoral Highness has my notes which I kept during the Study of the generation of the two different Shellfishes, from which we are certain that if one lived on a Seashore or River, where for the greater part of the year we could get all sorts of Shellfishes, as we liked, and should make it our job to study their generation, we should discover the generation, if not all of it, at least most of it, and place it before the eyes of the learned world, thus stopping the mouths of those pig-headed fellows who still pretend that Shellfishes are generated spontaneously or from mud.

[+]I cannot help adding a passage from a letter written to me by a certain Gentleman who lives in a place where there are many Mussels and who not only pays attention to, but also agrees with my thesis concerning generation. This Gentleman states, amongst other things, the opinion of the Mussel gatherers and the public about the generation of the Mussels as follows:

[+]*About spontaneous generation*.

I have found not only the Mussel gatherers, but others as well, to believe that the Mussels drop from the air and are made from vapours of the Sea, exhalations, etc. Nay, when I tried to convince a certain Minister of this Town, who had lived for some years in a certain part of this Island where there grow many Mussels, of his mistake concerning the generation of Animals, he adhered so firmly to his above-

45) The structure of the larvae differs considerably from that of the adult *Anodonta*. In 1797 their structure was described accurately for the first time by RATHKE, 'Dammuslingen', pp. 166-167. He thought they were independent organisms, which parasitized on the swan mussel, and he called them *Glochidium parasiticum*. Not until the nineteenth century was their true nature as *Anodonta* larvae recognized. They are now called glochidia or glochidium larvae. After they have been released into the water from the swan mussel in spring, they are 0.33 mm long. With a view to their further development they have to attach themselves to the gills or fins of a freshwater fish and to encapsulate themselves there. After a metamorphosis within the capsule they land as young swan mussels, 5 to 8 mm long, on the bottom of the water and develop further there into adult animals. [Fee.]

dat onmogelijk was, hem na reden te doen hooren, niet tegenstaande ik by mijn te vooren geroerde reden, nog U Ed. observatien de mijne[120] *voerde. enz.*

Ik zoude wel meerder uit de brief hier aan lassen, van de verdere onnosele stellinge van de Predicant, en een Heer van naam, ontrent de voortteelinge van veel Dieren uit de exhalatien, uit de vergaande of verrotte lighame, en hoe de Mosselen aan de Appelboomen hangen.* Maar ik schame mij verder uittreksel uit de Heer zijn brief te verhalen, en wy moeten bedroeft zijn, dat men nog heden zoo veel Menschen onder ons vind, daar van eenige voor Geleerde Luyden uit gaan[121], en gestelt zijn[122], om de Oude dwalinge tegen te gaan, ende de waarheyt te omhelsen, die zoo dom zijn. Want zoo uit exhalatien Dieren voortkomen, waarom komen, na een Veltslag daar vyftig duysent menschen en meer verslagen worden, die op 't Veld blyven leggen rotten, niet een groot getal jonge kinderen ofte volwasse Menschen voort, of yets dat na een Mensch, of Paart, is gelijkende, want daar in een Velt-slag veel Menschen verslagen worden, daar werden ook veel Paarden gedoot. Afbrekende, blyve na presentatie van mijn alder onderdanigste dienst.

DOORLUGTIGSTE KEURFURST
GENADIGSTE HEER,
UEd: Keurfur: Doorlugt: Ootmoedige Dienaar
A. van LEEUWENHOEK.

* Het gene men zeyde dat Mosselen waren, bevond men, gesponne deelen van Ruspjens te zijn, want daar quamen Vliegjens uyt.

120) De woorden *de mijne* zijn overtollig.
121) *voor (...) uit gaan*, voor (...) doorgaan.
122) *gestelt zijn*, tot taak hebben.

mentioned opinion on the generation of Mussels that it was impossible to make him see reason, in spite of the fact that I added Your observations to my above-mentioned reasons, etc.

I would add here more passages from the letter, on the other ridiculous theses of the Minister and of a distinguished Gentleman concerning the generation of many Animals from exhalations or from decaying or putrefied bodies, and how the Mussels hang on the Apple-trees*, but I feel ashamed to quote further excerpts from the Gentleman's letter, and we must be sorry that today there are still found among us so many People - some of whom are considered Scholars and ought to oppose the Old errors and to embrace the truth - who are so stupid. For if from exhalations there come forth Animals, why is it that after a Battle in which fifty thousand men and more are defeated, who are left putrefying in the Field, there do not come forth a great many young children or Adults, or something resembling a Human Being or a Horse, for while in a Battle many Men are defeated, many Horses are also killed. Concluding, I remain, after the presentation of my most humble services.

SERENE ELECTORAL HIGHNESS and MOST GRACIOUS LORD,
Your Serene Electoral Highness's most Humble
Servant A. van LEEUWENHOEK.

* What was said to be Mussels was found to be cocoons of Caterpillars, for there emerged from them little Flies.

Brief No. 158
18 Oktober 1695

Gericht aan: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl. Classe VIII, Codice 547, fol. 11^{r}-12^{v}, quarto.

Gepubliceerd in:

D. CARBONE 1930: ‘Contributo alla storia della microbiologia’, in *Bolletino dell' Istituto Sieroterapico milanese*, 9 (1930), blz. 524. - Facsimile van de brief met Italiaanse vertaling.

Korte inhoud:

Begeleidingsbrief bij een pakje boeken voor MAGLIABECHI, dat door L. aan baron BETTINO RICASOLI ter bezorging werd meegegeven.

Opmerkingen:

De tekst van de eigenhandig geschreven brief staat op fol. 11^{r}, het adres met zwart lakzegel bevindt zich op fol. 12^{v}. De adressering luidt: *Illustrissimo Celeberrimo, Doctissimo. Do: Antonio Magliabechi. met een pakje boeken onder geleijde vanden Hoog Ed: Heere de Baron Bettino Riazoli. Florencen*. In het hs. bevindt zich boven de *o* van *Do*: (Domino) een onduidelijk afkortingsteken.

Letter No. 158
18 October 1695

Addressed to: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl. Classe VIII, Codice 547, fol. 11^{r}-12^{v}, quarto.

Published in:

D. CARBONE 1930: ‘Contributo alla storia della microbiologia’, in *Bolletino dell' Istituto Sieroterapico milanese*, 9 (1930), p. 524. - Facsimile of the letter with Italian translation.

Summary:

Letter accompanying a parcel of books for MAGLIABECHI, which was sent along by L. to Baron BETTINO RICASOLI for delivery.

Remarks:

The text of the autograph letter is to be found in fol. 11^{r}; the address with a black wax seal in fol. 12^{v}. It is addressed as follows: *Illustrissimo Celeberrimo, Doctissimo, Do: Antonio Magliabechi, with a parcel of books in charge of the Right Honourable Baron Bettino Riazoli. Florence*. In the Ms. there is an indistinct mark of abbreviation over the *o* of *Do*: (Domino).

D' H^{r} Antonio Magliabechi

Hoogh Ed: Hoog Geleerde, ende
Seer Vermaarde Heer.

Mijn voornemen was wel geweest, omme het[a)] pakje Boeken, als bij mijn voor gaande gemelt[1)], UE: Hoogh Ed: te scheep op Livorno te senden. Maar alsoo den Hoogh Edelen Heere, de Baron Bettino Riazoli[2)] mij de eer aan gedaan heeft van mij te komen besoeken, ende de goetheijt gehadt heeft van het Boek mede te nemen, ende het selvige aan UE: Hoogh Ed: te behandigen, heb ik sulke obligante presentatie, niet willen voor bij laten gaan. Soo dat desen alleenlijk dienende is tot geleijde van de geseijde boeken. en sal blijven

Hoogh Ed: Hoog Geleerde
en Seer Vermaarde Heer.

Sijne Hoogh Ed: Verpligte
Dienaar
Antoni van Leeuwenhoek
Delft desen
18^{e} Octob.
1695

a) hs: het het
1) Het betreft hier de beide presentexemplaren van de *Arcana Naturae Detecta*. Zie Brief 153 van 16 augustus 1695, in dit deel.
2) L. heeft de naam verkeerd geschreven; deze luidt RICASOLI (zie het Biogr. Reg. in dit deel). Mogelijk is deze fout ontstaan, doordat L. de naam op het gehoor heeft geschreven, vgl. VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling', blz. 3153. In de volgende brieven wordt de *c* in de naam hersteld, maar er sluipt een andere fout in en wel in de derde medeklinker van de naam. In Brief 159 van 31 oktober 1695, in dit deel, is het nog onzeker, of de schrijver Ricazoli of Ricaroli heeft geschreven. In Brief 162 van 22 december 1695, in dit deel, echter, geschreven door een andere hand, is er geen twijfel meer aan de *r* (Riacor*o*li: de naam is hier dus nog verder verminkt) en evenmin in Brief 173 van 28 augustus 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 12, weer door een andere hand geschreven (Rica*r*oli). Zie voor de verschillende handschriften Brief 153 van 16 augustus 1695, in dit deel, aant. 1. [Dam.]

Mr. Antonio Magliabechi

Very Noble, Highly Learned, and
Very Famous Sir.

It had indeed been my intention to send Your Honour the parcel of Books mentioned in my previous letter by a ship to Livorno[1]. But as the Very Noble Sir, baron Bettino Riazoli[2], did me the honour of visiting me and had the kindness to take the Book with him and deliver it to Your Honour, I did not like to decline such an obliging offer, so that the present letter only serves to accompany the said books, and I remain,

Very Noble, Highly Learned,
and Very Famous Sir,
Your Honour's Obedient Servant
Antoni van Leeuwenhoek
Delft, the 18th of
October
1695.

1) This is a reference to the two complimentary copies of the *Arcana Naturae Detecta*. See Letter 153 of 16 August 1695, in the present volume.
2) L. has misspelled the name; it is RICASOLI (see the Biographical Register in the present volume). This error may have arisen because L. wrote down the name from hearing; *cf.* VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling', p. 3153. In the next letters the *c* in the name is reinstated, but another error has crept in, to wit in the third consonant of the name. In Letter 159 of 31 October 1695 in the present volume it is still uncertain whether the copyist has written Ricazoli or Rica*r*oli. In Letter 162 of 22 December 1695 in the present volume, however, written by a different hand, there is no longer any doubt about the *r* (Riacoroli: the name is thus mutilated even further), nor is this the case in Letter 173 of 28 August 1696, *Collected Letters*, vol. 12, written by another hand again (Rica*r*oli). For the different handwritings, see Letter 153 of 16 August 1695 in the present volume, note 1. [Dam.]

Brief No. 159
31 Oktober 1695

Gericht aan: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl. Classe VIII, Codice 547, fol. 4^{r}-5^{v}; octavo.

Gepubliceerd in:

D. CARBONE 1930: ‘Contributo alla storia della microbiologia’, in *Bolletino dell'Istituto Sieroterapico milanese*, 9 (1930), blz. 529. -Citaat, niet volledig.

Korte inhoud:

Bevestiging van de ontvangst van MAGLIABECHI'S brief van 12 oktober 1695. Het pakje boeken is meegegeven aan baron BETTINO RICASOLI. L. bericht nogmaals boeken aan M. gezonden en een brief aan de keurvorst van de Palts geschreven te hebben; hij is dankbaar voor het nieuws uit Italië.

Opmerking:

De tekst van de brief staat op fol. 4^{r}-5^{r}.

Letter No. 159
31 October 1695

Addressed to: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl. Classe VIII, Codice 547, fol. 4^{r}-5^{v}; octavo.

Published in:

D. CARBONE 1930: ‘Contributo alla storia della microbiologia’, in *Bolletino dell'Istituto Sieroterapico milanese*, 9 (1930), p. 529. - Quotation, not complete.

Summary:

Acknowledgment of the receipt of MAGLIABECHI'S letter of 12 October 1695. The parcel of books has been sent along with Baron BETTINO RICASOLI. L. reports once more having sent books to M. and having written a letter to the Elector Palatine; he is grateful for the news from Italy.

Remark:

The text of the letter is to be found in fol. 4^{r}-5^{r}.

Domin[o An]tonio Magliabechi
Antoniu[s] a Leeuwenhoek S.P.D.[1)]

Nobilissime, Doctissime, a Celeberrime. D. Literae N.T. mihi acceptissimae, de 12 octob 1695[2)]. Antwerpiae a Reverendo Patre Daniele a Papenbroek 28 istius Mensis, sunt traditae mihi. Intellecto N.T. Literarum argumento obstupui omnia humanitatis indicia, in illis contenta, ac quoq. cum intelligebam, meas ad te literas missas[3)] in tanto apud N.T. esse pretio, ut easd. postero die communicares Celsissimo Duci ac Principibus, quod mihi gratum auditu erat: sed mihi dicendum est, meas contemplationes ne millesima quidem parte mereri istam N.T. existimationem, quam istis attribuis.

Dedicationem[4)] quod attinet, nec doctiorem, nec majoris nominis dominum novi, pro ut[5)] N.T. est, et hoc non habeo ex me ipso, verum enim vero hoc omnes peregrinantes affirmant, quibus ille fuit honor N.T. et conspiciendi et alloquendi, imo praeterea addunt, et gloriantur de innata N.T. beneficentia, ac humana receptione, qua continuo a N.T. excipiuntur, quapropter mihi iterum dicendum, me in omni mea electione non majoris existimationis dominum, nec doctiorem potuisse invenire, a quo exiguus ille meus labor per totam Italiam, ac alibi (ut statuo) majorem existimationem recepturus sit.

Proposui quidem, ut librorum sarcinulam, cujus in meis praecedentibus literis[6)] mentionem feci, Rotterodamo Liburnum mitterem, nam eum in finem erat compacta et consignata.

Sed quoniam tempore eo observantissimus ac Nobilis D. Baro Bettino Ricaroli[7)] me illo dignabatur honore, ut me inviseret, ac sese in quibusdam mearum contemplationum recrearet, et praeterea conspiciens dedicationem libri, (quem D. Baro ilico ad Typographum emptum ibat) petebat, ut illi liceret portatorem sarcinulae esse.

1) *S.P.D.*, Salutem plurimam dicit.
Het ms. van deze brief is aan de bovenrand van de drie bladzijden door vochtvlekken en beschadigingen in fotokopie moeilijk leesbaar. De Biblioteca Nazionale Centrale te Florence, waar het ms. berust, heeft welwillend hulp verleend bij de ontcijfering. Ontbrekende letters zijn op de gebruikelijke wijze tussen vierkante haken gezet. [Dam.]
2) Een Nederlandse vertaling van deze brief, die oorspronkelijk in het Italiaans geschreven was, werd door RABUS gepubliceerd in de *Boekzaal van Europe* (November en December 1695), blz. 538-543. MAGLIABECHI bedankt L. hierin voor de opdracht van L.'s laatst gedrukte boek aan hem, bericht hem dat de groothertog blij zal zijn met de mededeling dat zijn dochter een bezoek aan L. gebracht heeft, wacht de aankomst van de boeken af en vult zijn brief met enig *Italiaansch Boeknieuws*, onder welk hoofdje RABUS de brief publiceerde. Ook later zou deze nieuws over in Italië verschenen boeken publiceren afkomstig uit verdere brieven van MAGLIABECHI. Zie hiervoor VAN DER SAAG, 'Rabus en Van Leeuwenhoek', blz. 361-363.
3) Daar L. in de volgende alinea in het bijzonder over de *Dedicatio* van de *Arcana Naturae Detecta* van 1695 spreekt, doelt hij hier waarschijnlijk op Brief 153 van 16 augustus 1695, in dit deel. [Dam.]
4) Zie Brief 152 van 1695, in dit deel.
5) *pro ut* is in deze betekenis in het klassiek Latijn ongebruikelijk. Vermoedelijk is het een vertaling van het Nederlandse *als*. [Bor.]
6) Zie Brief 153 van 16 augustus 1695, in dit deel.
7) L. had dit reeds in zijn Brief 158 van 18 oktober 1695, in dit deel, geschreven, maar minder uitvoerig. Over de naam van de baron zie men aant. 1 aldaar. [Dam.]

To Mr. Antonio Magliabechi
respectful greetings from Antoni van Leeuwenhoek[1].

Very Noble, Very Learned, and Very Famous Sir,

Your very welcome Letter of 12 October 1695[2] was delivered to me on the 28th of this Month by the Rev. Father Daniel van Papenbroek of Antwerp. After noting the content of your letter, I was astonished about all the tokens of goodwill contained therein, and also when I learned that my letter to you[3] was appreciated so greatly by you that you communicated it the next day to the Eminent Duke and the Princes, which I was very pleased to hear. But I must say that my speculations do not deserve even one thousandth part of the appreciation You bestow upon them.

As regards the dedication[4], I do not know any more learned Gentleman of greater reputation than You are, and I do not have this from myself, but it is affirmed by all the travellers who have had the honour of seeing and talking with You. Nay, they even speak of and extol Your native gentleness and the kind reception they always receive from You. I therefore cannot but say once again that in my whole choice I have not been able to find a Gentleman of greater reputation or a more learned one, from whom this modest work of mine will receive greater appreciation in the whole of Italy and elsewhere (as I establish).

I had intended to send the parcel of books, of which I spoke in my previous letter[5], from Rotterdam to Livorno, for it had been packed and sealed up for that purpose.

But since at that time the very obliging and Noble Lord Baron Bettino Ricaroli[6] did me the honour of visiting me and of diverting himself with some of my observations, and because moreover he saw the dedication of the book (which the Baron at once went to buy at the printer's office), he asked whether he might

1) The Ms. of this letter is barely legible in the photostat copy at the upper edge of the three pages, on account of damp stains and damage. The Biblioteca Nazionale Centrale of Florence, where the Ms. is kept, kindly helped to decipher it. Any missing letters have been put between square brackets in the usual way. [Dam.]
2) A Dutch translation of this letter, which was originally written in Italian, was published by RABUS in the *Boekzaal van Europe* (November and December 1695), pp. 538-543. In this letter MAGLIABECHI thanks L. for the dedication to him of L's recently printed book, informs him that the Grand Duke will be pleased with the information that his daughter has paid a visit to L., awaits the arrival of the books, and further fills his letter with some *Italiaansch Boeknieuws* (Italian book-news), the heading under which RABUS published the letter. Later, too, the latter was to publish information about books that had come out in Italy, originating from further letters of MAGLIABECHI. For this, see VAN DER SAAG, 'Rabus en Van Leeuwenhoek', pp. 361-363.
3) Since in the next paragraph L. speaks in particular about the *Dedicatio* to the *Arcana Naturae Detecta* of 1695, he is probably referring here to Letter 153 of 16 August 1695 in the present volume. [Dam.]
4) See Letter 152 of 1695 in the present volume.
5) See Letter 153 of 16 August 1695 in the present volume.
6) L. had already written this in his Letter 158 of 18 October 1695 in the present volume, but less fully. On the name of the baron, see note 1 there. [Dam.]

Sub hac conditione [ut i]pse N.T. in manibus traderet, quia tum temporis erat ex ministris Celsissimi M. Ducis, adjungens, se brevi ad patriam suam reversurum, sed ill[i] primo tendendum in Brabantiam, et in revertendo ex Brabantia per urbem nostram, spondebat, se sarcinulam ad se recepturum: in recipiendo igitur dicebat. N. Baro sibi non directe ad patriam suam, sed Viennam proficiscendum esse, qua propter, ut sibi liceret, flagitabat sarcinulam sumere secum Dusseldorpium, ad quam urbem Celsissim[us] ac Nobilissimus Dux mulas quasdam rebus quibusd[am] oneratas ex Italia mittere consuetus erat ad filiam suam Principem Electorem Palatinatus, ac istis mulabus revertendum esse ad Italiam, cum quibus sarcinula absq. errore dimitteretur, cum affirmatione plena, libros absq. dubio ad N. Dominum delatum iri, cujus casus N.T. hisce quoq. scientem facio.

Hodie quoque ad majorem certitudinem unum librum compactum et unum incompactum[8] mitto Rotterodamum, ut navi deportetur Liburnum (ob defectum temporis) qui libri jam demum latinitate donati sunt, ac quoque unum incompactum librum antehac latinitate donatum: quem ultimum librum ego in praeterlapsis annis per Reveren: Patrem Daniel a Papenburg[9] ad te misi, partim isto animo, si una sarcinula ad N.T. non bene perferebatur, ut altera sarcinula saltem in tuas perveniret manus, et si illae duae incolumes perferantur, de illis ultimatis disponito pro N.T. lubitu.

Hanc sarcinulam secundum petitionem N.T. misi ad Consulem sive Directorem Belgicae natio[nis] hac petitione addita, ut eadem ad N.T. dimitteretur, et data occasione indicabo, cum quo nauta sarcinula sit missa[10].

Ad Celsissim[um] Electorem Palatinatus dedi litteras contin[en]tes contemplationes meas de generatione piscium quorundam Testaceorum (qui in hac nostra regione in aquis nostris intestinis reperiuntur) in quibus litteris tracto tam de piscium istorum ovis, de nondum natis piscibus, quam de illorum semine virili, qui pisces testacei nominantur conchae palustres, sive ostreae palustres, quae epistola intra paucas septimanas belgice imprimetur:[11] si igitur N.T. inservire possum, ut eandem in latinum sermonem verti curarem, ac ita translatum ad N.T. transmittere, nusquam deero.

8) L. zendt dus nóg twee exemplaren van zijn boek. Dat het ene nog niet gebonden is en dat hij ook van een ouder werk - dit moet wel de *Continuatio epistolarum* van 1689 zijn - een niet gebonden exemplaar zendt, vindt waarschijnlijk zijn oorzaak in de omstandigheid, dat de brieven afzonderlijk werden verkocht. [Dam.]
9) Lees: Papenbroek.
10) Zie Brief 162 van 22 december 1695, in dit deel.
11) L. doelt hier op Brief 157 [95] van 18 september 1695, in dit deel.

deliver the parcel. Engaging to hand it to You himself, because at that time he was among the servants of the Eminent Grand Duke, adding that he was to return shortly to his native country, but that the first had to travel to Brabant, he promised that upon his return from Brabant to our town he would take delivery of the parcel. When therefore he received it, the noble Baron said that he could not go direct to his native country, but had to leave for Vienna. He therefore asked permission to take the parcel along to Düsseldorf, to which town the Eminent and Very Noble Grand Duke used to send from Italy some mules laden with certain goods to his daughter, the Electress Palatine, [saying] that those mules had to return to Italy and the parcel would be sent through them without fail, and fully assuring me that the books would without doubt be delivered to the Noble Lord, of which fact I notify You herewith.

Today, to be on the safe side, I am also sending one bound and one unbound copy of the book[7)] to Rotterdam, in order that it may be taken to Livorno by ship (for lack of time), which books have now at last been translated into Latin, and also one unbound book previously translated into Latin. I sent this latter book to you in the past through the kind offices of the Rev. Father Daniel van Papenburg[8)], partly with the intention that if one parcel should not be properly delivered to You, the second parcel should at least get into Your hands; and if both are delivered undamaged, You may do with the last-mentioned as you please.

In compliance with your request I sent this parcel to the Consul of the Netherlands, with the request that it might be sent to You, and I will mention in good time by what skipper it has been sent[9)].

To the eminent Elector Palatine I have written a letter containing my observations concerning the generation of certain Shellfishes (which are found by us in this our [part of the] country in our inland waters), in which letter I deal with the eggs of those fishes as well as the unborn fishes and their male sperm, which shellfishes are called fen-mussels of fen-oysters; this letter will be printed in Dutch

7) L. is therefore sending two more copies of his book. The fact that one copy is not yet bound and that of an older work, too - this must be the *Continuatio epistolarum* of 1689 - he is also sending an unbound copy is probably due to the circumstance that the letters were sold separately. [Dam.]
8) Read: Papenbroek.
9) See Letter 162 of 22 December 1695 in the present volume.

Maximas habeo gratias pro novo ex Italia, in nostra autem regione eximia illa dona promulgabo, quibus D. Angelus Marchielli 22 annorum juvenis praeditus est[12].

Si dignus sim, humillimum meum studium ac officium offeras quaeso Celsissimis D.D. Ducibus.

Interim Manebo
Clarissime, Doctissime, ac Celeberrime Domine
Nobilitatis Tuae hummillimus ab[13] observantissimus Servus.

Antoni van Leeuwenhoek[14]
Delft den 31^{e} Octob. 1695

12) Ongetwijfeld doelt L. hier op ANGELO MARCHETTI over wiens pas verschenen boek MAGLIABECHI in zijn brief van 12 oktober 1695 mededeling doet. RABUS geeft de titel als volgt: *La natura della proporzione, e della proporzionalita, con nuovo, facile, e sicuro metodo spiegata da Angelo Marchetti Academico dell' Arcadia di Roma, & dal medesimo dedicata al Ser. mo Cosmo III Gran Duca di Toscano* (*Boekzaal* (November en December 1695), blz. 542-543; zie ook het Biogr. Reg. in dit deel).

13) *ab*, verschrijving voor *ac.* [Bor.]

14) Alleen de ondertekening en de dagtekening zijn door L. zelf geschreven. De brief is mogelijk geschreven door de vertaler. Zie voor de verschillende handschriften Brief 153 van 16 augustus 1695, in dit deel, aant. 1. [Dam.]

within a few weeks[10]. If it is any to You that I have this letter translated into Latin and have it sent to You in such a translation, I will not omit to do so.

I am very grateful to you for the news from Italy, but I will make known in our regions the exceptional talents with which Mr. Angelo Marchielli as a boy 22 years of age is endowed[11].

If I am worthy of it, I request You to offer my humble offices and services to the Eminent Dukes.

Meanwhile I remain,
Very Noble, Very Learned and Very Famous Sir,
Your very humble and very obedient Servant

Antoni van Leeuwenhoek[12]
Delft, the 31st of October 1695.

10) Here L. is referring to Letter 157 [95] of 18 September 1695 in the present volume.
11) No doubt L. is referring here to ANGELO MARCHETTI, whose recently published book is mentioned by MAGLIABECHI in his letter of 12 October 1695. RABUS gives the title as follows: *La natura della proporzione, e della proporzionalita, con nuovo, facile, e sicuro metodo spiegata da Angelo Marchetti Academico dell' Arcadia di Roma, & dal medesimo dedicata al Ser. mo Cosmo III Gran Duca di Toscano* (*Boekzaal* (November and December 1695), p. 542-543; see also the Biographical Register in this volume).
12) The signature and the date alone were written by L. himself. The letter may have been written by the translator. For the different handwritings, see Letter 153 of 16 August 1695 in the present volume, note 1. [Dam.]

Brief No. 160 [96]
9 November 1695

Gericht aan: JOHANN WILHELM VON PFALZ-NEUBURG.

Manuscript: Het manuscript is niet teruggevonden.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1696: *Vijfde Vervolg Der Brieven*..., blz. 156-172 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*.... blz. 30-44 (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 38 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
E. VALK 1745: *Aan-Teekeningen... uit A.v. Leeuwenhoek*, in *Genees-kundig Verhaal Van de... Loop-Ziekte*..., blz. 9-13 (Haarlem: Izaak van der Vinne). - Nederlands excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1922, blz. 1117-1118. - Nederlands excerpt.
C. DOBELL 1932: *Antony van Leeuwenhoek and his 'Little Animals'*, blz. 207-216 (Amsterdam: Swets & Zeitlinger), - Bijna volledige Engelse vertaling.

Korte inhoud:

Glochidium-larven uit zwanemosselen. Een aantal soorten protozoën uit water dat uit zwanemosselen is gehaald. Beschouwingen over de voeding en voortplanting van de protozoën. Uittreksels van brieven aan OLDENBURG en BROUNCKER.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 160 [96]
9 November 1695

Addressed to: JOHANN WILHELM VON PFALZ-NEUBURG.

Manuscript: The manuscript has not been traced.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1696: *Vijfde Vervolg Der Brieven*..., pp. 156-172 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., pp. 30-44 (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 38 (La Haye: J. Swart). - French abstract.
E. VALK 1745: *Aan-Teekeningen... uit A.v. Leeuwenhoek*, in *Genees-kundig Verhaal Van de... Loop-Ziekte*..., pp. 9-13 (Haarlem: Izaak van der Vinne). - Dutch abstract.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1922, pp. 1117-1118. - Dutch abstract.
C. DOBELL 1932: *Antony van Leeuwenhoek and his 'Little Animals'*, pp. 207-216 (Amsterdam: Swets & Zeitlinger). - Almost complete English translation.

Summary:

Glochidium larvae from swan mussels. A number of species of protozoa from water taken out of the swan mussels. Observations on the way in which the protozoa take their food and propagate. Extracts from letters to OLDENBURG and BROUNCKER.

Remark:

The text as here printed is that of edition A.

Delft in Holland den 9. November 1695.

DOORLUGTIGSTE KEURFURST
GENADIGSTE HEER[1].

SYne Exelentie de Heer... heeft my op den dag van zijn vertrek uyt Dusseldorp geschreven enz.[2]

[+]In mijne Onderdanigste van den 18. September[3] kome ik te zeggen, hoe ik een Veen-Mossel hadde geopent, en uit deselvige hadde genomen ongeboore Veen-Mosselen, die alzoo verre waren gekomen, dat ik oordeelde dat[4] haare volmaaktheyt hadden[5], om dat hare schulpen volmaakt schenen te zijn. *[+]Larven van de zwanemossel.*

Ik heb eenige duysenden van dese ongeboore Veen-Mosselen genomen, die ik in een witte steene verglaasde kom leyde, en daar aanstonts gragt water op gegooten, om dus te vernemen[6], of niet eenige van dese ongeboore Veen-Mosselen in 't leven zouden blyven, en in groote toe nemen.

[+]Dese ongebore Veen-Mosselen in 't water leggende, beschouwde ik verscheyde dagen agter den anderen[7], dog ik en konde geen verandering in 't groot werden, aan deselvige gewaar werden, en alzoo door de veel gevallen regen, onse Water gragten met geen ander water waren versien, als van het water dat van het land komt[8], en door onse Stad moet loopen, zoo zag ik boven gedagten, een groote menigte van kleyne levende Dierkens, van verscheyde zoorten en grootheden in 't water, onder de ongeboore Veen-Mosselen swemmen, en onder andere zag ik wormkens, die zeer na de gedaante[9] hadden, als de wormen die de kinderen afgaan, en welkers dikte ik oordeelde, dat ontrent een vierdedeel van de dikte van een hair, van ons hooft[10] uit maakte[11]. *[+]Wormen en eencelligen.*

Vorders zag ik Dierkens, die aan haar lange staarten, digte by den anderen[7] vast lagen, en welke Dierkens, nevens nog verscheyde andere, ik noyt te vooren en

1) Blijkens de titel in de uitgave is de brief gericht aan JOHANN WILHELM VON PFALZ-NEUBURG. Zie het Biogr. Reg. in dit deel.
2) De betreffende brief is niet teruggevonden.
3) Zie Brief 157 [95] van 18 september 1695, in dit deel, waarin L. uitvoerig over de zwanemossel schrijft.
4) *dat*, lees: dat zij. In de uitgave staat *dar*; in het vervolg worden dergelijke, niet zinstorende drukfouten stilzwijgend verbeterd.
5) *haare volmaaktheyt hadden*, volgroeid waren (d.w.z. als 'ongeboren veenmosselen'). Dit zijn de glochidium-larven van de zwanemossel *Anodonta cygnea cellensis* Gmelin. [Fee.]
6) *vernemen*, zien.
7) *agter (dichte by, aan) den anderen* enz., na (dicht bij, aan) elkaar enz.
8) De stadsgrachten van Delft maakten deel uit van het afwateringssysteem van het Hoogheemraadschap Delfland. Het waren met name de veenpolders rond Pijnacker en Nootdorp die hun overtollige water via Delft op de Schie en de Maas moesten spuien. [v.B.]
9) *zeer na de gedaante*, nagenoeg dezelfde gedaante.
10) Een *hair van ons hooft* is 60-80 *µ*.
11) De *wormen die de kinderen afgaan* zijn nematoden of draadwormen, en wel *Enterobius vermicularis*. Deze made behoort tot de meest gewone menselijke parasieten en wel hoofdzakelijk bij kinderen. [Roo.]
7) *agter (dichte by, aan) den anderen* enz., na (dicht bij, aan) elkaar enz.

Delft in Holland, the 9th of November 1695.

SERENE ELECTORAL HIGHNESS,
MOST GRACIOUS SIR[1].

His Excellency Mr.... wrote to me on the day he left Düsseldorf, etc.[2]

[+]In my Humble Letter of 18 September[3] I said how I had opened a Fen-Mussel and had removed out of it some unborn Fen-Mussels, which had already developed so far that I judged them to be fully grown, because their shells seemed to be perfect[4].

[+]*Larvae of the swan mussel*.

I took several thousands of these unborn Fen-Mussels, which I put in a glazed white earthenware basin and on which I forthwith poured canal-water, in order to see whether some of these unborn Fen-Mussels would not remain alive and grow bigger.

[+]These unborn Fen-Mussels lying in the water I viewed several days in succession, but I could not detect on them any change as to growing bigger, and since owing to the rain that had fallen plentifully our canals were filled with no other water than the water which flows off the land and has to flow through our Town[5], I saw, beyond my expectations, a great multitude of little living Animalcules of divers sorts and sizes in the water, swimming amongst the unborn Fen-Mussels. And amongst others I saw little worms which had well-nigh the same form as the worms that children void in their stools[6] and whose thickness I judged to be about one fourth of the thickness of a hair from our head[7].

[+]*Worms and unicellular organisms*.

Furthermore I saw Animalcules which stuck close together by their long tails,

1) It appears from the title in the edition that the letter is addressed to JOHANN WILHELM VON PFALZ-NEUBURG. See the Biogr. Reg. in the present volume.
2) The letter in question has not been traced.
3) See Letter 157 [95] of 18 September 1695, in the present volume, in which L. writes at length about the swan mussel. The translation of *Veen-Mossel* by *Fen-Mussel* is in conformity with DOBELL.
4) These are the glochidium larvae of the swan mussel *Anodonta cygnea cellensis* Gmelin. [Fee.]
5) The canals of the city of Delft formed part of the drainage system of the Delfland Union of Inland Polders. It was in particular the fen-polders round Pijnacker and Nootdorp which had to drain off their excess water via Delft into the Schie and the Meuse. [v.B.]
6) *The worms that children void in their stools* are nematodes or thread-worms, *viz. Enterobius vermicularis*. This grub is one of the commonest human parasites, chiefly in children. [Roo.]
7) A *hair from our head* is 60-80 *μ*.

hadde gesien. En welkers beweginge, ongemeen vermakelijk was te aanschouwen[12].

Vorders zag ik dat dese Dierkens van dag tot dag in getal waren toenemende.

[+]Ik verversten in 't eerst, om de vier â vyf dagen het water, waar in dese ongeboore Veen-Mosselen lagen, zoodanig, dat ik het op een lepel vol water na, af goot, en aanstonts weder ander gragt water daar op dede. *[+]Zwanemossellarven als voedsel.*

In dese mijne ondersoekinge beelde ik my in[13], dat de ongeboore Veen-Mosselen, van de verhaalde kleyne Dierkens, wierden opgegeten, om dat ik veel maal quam te zien, dat een menigte van kleyne Dierkens, tusschen de schulpen van de ongeboore Veen-Mosselen waren, ja zoodanig dat ik oordeelde, dat wel vyftig Dierkens in een ongeboore Veen-Mossel quam te zien[14].

In dese mijne waarneminge zag ik, dat van dag tot dag, de visagtige stoffe, uit de ongeboore Veen-Mosselen verminderde, ja zoodanig, dat na verloop van twaelf dagen, weynig of geen visagtige stoffe, tusschen de schulpjens te bekennen was, ende dat de schulpjens alle door schynende wierden.

Na welke tyd ik ook niet konde vernemen, dat de Dierkens in zoo een groot getal waren toenemende.

Dat nu de ongeboore Veen-Mosselen door de kleyne Dierkens hier vooren verhaalt, waar van de meeste met haar tien duysenden geen ongeboore Veen-Mossel in groote konnen op halen, mede oorzaak waren van het op eeten van de ongeboore Veen-Mosselen, versterkte mijn gevoelen, als ik daar op quam te beschouwen[15], de ongeboore Veen-Mosselen, die ik op dien tyd, wanneer ik deselvige in een Delfse Porceleyne witte komme in 't water hadde geleyt, in verscheyde glaasjens hadde opgeslooten, en waar nam, dat yder[16] van de ongeboore Veen-Mosselen in de opgesloote glaasjens, schoon deselvige mede in 't water waren leggende, de vis-deelen nog tusschen hare schulpjens was, alhoewel veele hare schulpjens verre van een stonden, of gapende waren.

Ik hebbe verscheyde malen verstelt gestaan, als ik zag, de menigvuldige ongeboore Veen-Mosselen, die in een Veen-Mossel beslooten lagen, als niet konnende begrijpen, waarom onse water gragten, en Veen-gronden niet overvloedig met

12) Hier is waarschijnlijk sprake van een aantal solitaire klokdiertjes van het geslacht *Vorticella*, en niet van kolonievormende zoals DOBELL meende (*Little Animals*, blz. 208). De bewegingen van *Vorticella* zijn inderdaad vermakelijk te noemen, die van *Carchesium* (DOBELL) nauwelijks. De staarten zijn in dit geval stelen. [Roo.]

13) *beelde ik my in*, was ik van mening.

14) De door L. waargenomen diertjes zijn partikel-eters, die ten dele (de nematoden) leven van het rottende vlees van de zwanemossel en overigens van de bij het rottingsproces betrokken bacteriën en schimmels. De kleine diertjes leven dus niet direkt van de mossellarven. [Roo.]

15) Hier krijgt de zin een andere wending. Hij begon met *ongeboore Veen-Mosselen* als onderwerp, maar na het schrijven van de woorden de *kleyne Dierkens* liet L. déze woordgroep als onderwerp fungeren. Bovendien is het onderwerp bij *versterkte mijn gevoelen* niet het voorafgaande stuk, maar het volgende. Men leze de zin als volgt: Mijn mening dat de bovengenoemde diertjes, waarvan de meeste met hun tienduizenden in grootte nog niet opwegen tegen een ongeboren veenmossel, ook oorzaak waren van het opeten van de ongeboren veenmossels, werd versterkt, toen ik daarop ging bekijken,... enz.

16) *dat yder*, dat bij ieder.

which Animals, as well as several others, I had never seen before; and their motion was uncommonly pleasant to behold[8].

I further saw that these Animalcules were increasing in number day by day.

+At first, every four of five days I replenished the water in which these unborn Fen-Mussels lay, in such a fashion that I poured off all but one spoonful of water and forthwith added other canal-water thereto again. *+Swan mussel larvae as food.*

In this my inquiry I imagined that the unborn Fen-Mussels were eaten up by the said little Animalcules, because I often saw that a multitude of Little Animalcules were between the shells of the unborn Fen-Mussels, nay, to such an extent that I judged I saw as many as fifty Animalcules in one unborn Fen-Mussel[9].

In this my observation I saw that from day to day the fishy substance from the unborn Fen-Mussels diminished, nay, to such an extent that after the lapse of twelve days little or no fishy substance could be discerned between the little shells, and the little shells all became transparent.

After this time, too, I could not perceive that the Animalcules were increasing in so great a number.

My opinion that the aforesaid little Animalcules, most of which in their tens of thousands did not equal in size one unborn Fen-Mussel, were also the cause of the unborn Fen-Mussels being eaten up was confirmed when thereafter I viewed the unborn Fen-Mussels - which at the time when I had laid them in water in a white Delft Porcelain basin I had enclosed in several little glasses - and observed that the fishy parts were still between their little shells of each of the unborn Fen-Mussels enclosed in the little glasses, even if they also lay in the water, although the little shells of many of them were wide apart or agape.

I have several times been amazed when I saw the multitude of unborn Fen-Mussels that were enclosed in one Fen-Mussel, for I could not understand why our

8) This is probably a description of a number of solitary bell-shaped ciliate of the *Vorticella* genus, and not of colony-forming ones, as DOBELL thought (*Little Animals*, p. 208). The movements of *Vorticella* can indeed be called amusing, but those of *Carchesium* (DOBELL) are hardly so. In this case the tails are stalks. [Roo.]

9) The animalcules observed by L. are particle-eaters, which partly (the nematodes) subsist on the putrefying flesh of the swan mussel and further on the bacteria and moulds involved in the putrefaction process. The small animalcules therefore do not subsist directly on the glochidium larvae. [Roo.]

Veen-Mosselen en zijn versien, nademaal de wateren zoo stark niet af-loopen, dat de Veen-Mosselen, schoon[17] zeer kleyn zijn, met het water konnen weg gevoert werden. Ten anderen, dat[18] die niet op gevangen werden, om tot spijs te gebruyken. En dat dus[19] van eene Veen-Mossel duysenden behoorde voort te komen[20].

Maar werdende nu gewaar het verslinden van de verhaalde kleyne Dierkens, dagt my reden genoeg te zijn[21], waarom de Veen-Mosselen niet meerder in getal wierden gevonden.

Na desen liet ik het water nog twaelf dagen staan, zonder het zelvige te ververschen, om te zien, of de Dierkens dus doende, in grooter getal zouden voortteelen. En ik vernam[6], dat de Dierkens van dag tot dag verminderden, ja zoodanig op den agtsten October waren vermindert, dat daar ikker voor desen wel hondert hadde ontdekt, nu geen een en was te zien, ende die geene die nog van de grootste zoort waren over gebleven, waren zeer traag in haar voortgang, en dun van lighaam, en alle de schulpjens van de ongeboore Veen-Mosselen, waren nu nog in doorschynentheyt zoo toegenomen, dat[22] eenige hondert van zeer kleyne deelen, waar uit deselvige waren te samen gestelt, konde bekennen, zoo dat ik uit de verhaalde waarneminge vast stelde, dat de menigvuldige Dierkens, nu door gebrek van voetsel waren gestorven[23].

[+]Omme mijn zelven in de menigvuldige voortteelinge[24] van de kleyne Dierkens, in het water, en dat in zeer korten tyd, verder te voldoen[25], nam ik de quantiteit, van wat meer als een gemene[26] wijnroemer vol gragt water, en daar in dede ik een gemene Mossel, zoo als ik deselve uit zijn schulpen hadde genomen, en leyde de Mossel in dat water, om te zien, was het doenlijk, of de Dierkens door het voetsel datse van de Mossel zouden komen te halen, niet buyten gemeen zouden vermenigvuldigen[27].

[+] *Microörganismen uit grachtwater*.

17) *schoon*, ofschoon zij.
18) *Ten anderen, dat*, ten tweede dat. De hier beginnende bijzin is, evenals de zin *nademaal... werden*, afhankelijk van *niet konnende begrijpen*.
19) *En dat dus*, en [ik meende] dat daardoor. De zin is grammaticaal eveneens afhankelijk van *niet konnende begrijpen*, maar dat is logisch onmogelijk. In C is dan ook het woord *putabam*, ik meende, toegevoegd.
20) Het aantal eieren van een zwanemossel kan naar gelang haar leeftijd 300.000 tot 400.000 bedragen. Daarvan gaat het grootste deel verloren door natuurlijke sterfte en doordat ze ten prooi vallen aan andere organismen (zie aant. 67 bij Brief 157 [95] van 18 september 1695, in dit deel). [Fee.]
21) *dagt my reden genoeg te zijn*, meende ik dat dit reden genoeg was.
6) *vernemen*, zien.
22) *dat*, lees: dat ik.
23) De glochidium-larven hebben twee kleppen, die samengehouden worden door een sluitspier. Binnen het schelpje bevindt zich een weefsel van cellen, waarvan enkele met zintuigharen, en een lange kleefdraad, die tot buiten het schelpje kan worden uitgestoken. Als de ongeboren larven vrijkomen uit het moederdier, gaan ze uit voedselgebrek te gronde. [Fee.]
24) *de menigvuldige voortteelinge*, de voortplanting in grote aantallen.
25) *Omme mijn zelven (...) verder te voldoen*, om mij meer zekerheid te verschaffen.
26) *gemene*, gewone.
27) In een dergelijk preparaat zijn allerlei microörganismen te verwachten, vooral trilhaardiertjes (ciliaten), die weer van bacteriën leven. Het is daarom niet mogelijk de door L. vermelde diertjes te determineren (vgl. DOBELL, *Little Animals*, blz. 210). [Roo.]

canals and Fens are not overflowing with Fen-Mussels, since the waters do not flow off so strongly that the Fen-Mussels, even though they are very small, can be carried off with the water; and in the second place, that they are not gathered to be used as food, and that from one Fen-Mussel therefore thousands ought to be produced[10].

But, discovering now that they were devoured by the said little Animalcules, I thought that this was sufficient reason why the Fen-Mussels are not found in greater numbers.

After this, I left the water standing for twelve more days without replenishing it, in order to see, if I did this, whether the Animalcules would generate in greater numbers. And I saw that the Animalcules decreased from day to day, nay, that on the eighth of October they had diminished to such an extent that where before I had discovered at least one hundred, none was now to be seen, and those of the biggest sort that had been left were very slow in their motion and thin in body, and all the little shells of the unborn Fen-Mussels now had increased so much in transparency that I could detect some hundreds of very small parts of which they were composed, so that from the said observation I concluded that the numerous Animalcules now had died for lack of food[11].

[+]*Microorganisms from canal water*.

[+]In order to satisfy myself further about the plentiful generation of the little Animalcules in the water, and this in a very short time, I took a quantity of canalwater, somewhat more than a common rummer-ful, and I put in it a common Mussel such as I had taken out of its shells and laid the Mussel in that water to see, if possible, whether the Animalcules would not multiply to an uncommon degree owing to the food they would get from the Mussel[12].

10) The number of eggs of a swan mussel may be 300,000 to 400,000, according to their age. The greater part of them are lost through natural mortality and because they fall a prey to other organisms (see note 27 to Letter 157 [95] of 18 September 1695, in the present volume). [Fee.]

11) The glochidium larvae have two valves, which are kept together by an adductor muscle. Inside the shell there is a tissue of cells, some of them with ciliated ones, and a long viscous larval thread, which can be extended outside the shell. When the unborn larvae are released from the mother animal, they perish through lack of food. [Fee.]

12) In such a preparation all sorts of organisms may be expected, especially ciliates, which in turn subsist on bacteria. It is therefore not possible to identify the animalcules mentioned by L. (*cf.* DOBELL, *Little Animals*, p. 210). [Roo.]

Na dat nu de Mossel vier-en-twintig uren in 't water hadde gelegen, nam ik een weynig van het bovenste water, en beschouwde dat door het vergroot-glas, en zag, tot mijn verwondering, een over groot getal van Dierkens; ende na dat het water met de Mossel daar in, twee maal vier-en-twintig uren hadde gestaan, zag ik dat het getal van Dierkens, zeer was vermeerdert.

Ik nam een weynig van het geseyde water, dat ik in een glase Tuba dede, welkers middelyn ontrent een vyftiende deel van een duym was, en[28] ontrent een duymbreet lang met water gevolt was.

In dit water zag ik eenige weynige kleyne Dierkens swemmen, die eenige duysent by den anderen[7], geen zand groote[29] konnen uyt maken. Dese Dierkens waren van een aardig maaksel, want der zelver ronde ommetrek van hare lighamen, scheen te bestaan, uit tien â twaelf ronde heldere bolletgens, verbeeldende in 't midden[30] een duyster plekje, wat grooter als een van de bolletgens.

Dese Dierkens wentelden in haar voortgang (die langsaam toeging) doorgaans[31] rondomme.

[+]Wanneer dese Dierkens een weynig tijd in het verhaalde glaasje hadden geweest, zag ik een kleyn dun deeltge, verbeeldende[32] een adertakje, met zeven â agt adersprankjens[33], zijnde yder van die sprankjes wel hondert maal dunder, als een hair van ons hooft is[34], en zag te gelijk, dat aan yder uyterste eynde van het verhaalt adertakje, een verhaalt Dierke vast zat, zonder dat ik eenige beweginge in 't eerst gewaar wierde. Dog na verloop van ontrent een menuit tyds, vernam ik, dat eenige Dierkens haar gins ende weder begonden te bewegen, waar door yder dun takje in verscheyde bogten wierde geboogen[35].

[+] *Zoöthamnium spec.*

Dese beweginge geschiede hoe langer hoe sterker, tot dat eyndelijk het Dierke door zijn arbeyt van het takje afraakte, en weg swom, en zoo ging het ook met alle de andere, en dus was het adertakje, van alle de Dierkens die kenbaar[36] waren, ontlast.

Uyt dit gesigt, beelde ik my in[13], dat diergelijke Dierkens, op yder van de geseyde adertakjens, een Eytge, of jong Dierke hadde geplaatst, ende dat de zelve aldaar in groote, ende volwassentheyt waren toegenomen.

28) *en*, lees: en die. - Een *duym* is 2,61 cm.
7) *agter (dichte by, aan) den anderen* enz., na (dicht bij, aan) elkaar enz.
29) Het volume van een *zand groote* is 0,064 mm^3.
30) *verbeeldende in 't midden*, terwijl er in het midden te zien was.
31) *doorgaans*, voortdurend.
32) *verbeeldende*, eruit ziende als.
33) *adersprankjes*, dunne zijtakjes van een *adertakje*.
34) Een *hair van ons hooft* is 60-80 *µ*.
35) L. ziet eerst langzaam ronddraaiende diertjes zwemmen en neemt later waar dat deze diertjes aan het eind van een vertakte struktuur zitten. Hier is sprake van een kolonievormend klokdiertje (peritriche ciliaat). Aan het eind van een vertakte steel zit daarbij steeds een individu. De steel kan al of niet van een spier voorzien zijn. In dit geval, waarbij ieder dun takje zich in verschillende bochten kan leggen, is sprake van *Zoöthamnium*, en zeker niet van *Carchesium*, zoals DOBELL meende (*Little Animals*, blz. 211).
Heel vaak zien we dat bij deze kolonies individuen loslaten die dan elders een plekje zoeken, zoals L. verderop beschrijft. De dieren zetten zich vast en produceren een steel. Bij deling van individuen vertakt zich de steel. De individuen kunnen zich samentrekken waardoor ze bolvormig worden, hetgeen ook door L. werd waargenomen. Samentrekken en wegzwemmen gebeurt meestal onder ongunstige omstandigheden. Eitjes komen bij deze dieren dus niet voor. [Roo.]
36) *kenbaar*, zichtbaar, waarneembaar.
13) *beelde ik my in*, was ik van mening.

After the Mussel had lain in the water for twenty-four hours, I took a little of the uppermost part of the water and examined that through the magnifying glass, and saw to my wonder an extremely large number of Animalcules. And after the water, with the Mussel in it, had stood for twice twenty-four hours, I saw that the number of the Animalcules had greatly increased.

I took a little of the said water, which I put in a glass Tube, whose diameter was about one fifteenth part of an inch[13] and which was filled with water for about an inch of its length.

In this water I saw a few little Animalcules swimming, a few thousands of which together would not equal one grain of sand in size[14]. These animalcules had a pretty structure, for the round circumference of their bodies seemed to consist of ten or twelve bright round pellets, in the middle of which there appeared a little dark spot, somewhat bigger than one of the pellets.

In their progression (which proceeded slowly) these Animalcules continually rotated themselves.

[+]When these Animalcules had been in the said little glass for some time, I saw a slender little particle, resembling a little branching vein, with seven or eight little side-branches, each of those little side-branches being at least a hundred times thinner than a hair from our head[15]; and at the same time I saw that at each extremity of the said little branch one of the aforesaid Animalcules was attached, though at first I did not discern any motion in them. But after about one minute had elapsed, I perceived that some of the animalcules began to move to and fro, as a result of which each of the thin little branches was bent into several curves[16].

[+] *Zoothamnium spec.*

This movement grew stronger and stronger, until at last through its efforts the Animalcule was detached from the little branch and swam off, and the same thing happened with all the others, and thus the little branch was stripped of all the Animalcules that were visible.

From this spectacle I imagined that these Animalcules had laid on each of the said little branches a little Egg or young Animalcule, and that these had grown there in size and maturity.

13) An *inch* is 2.61 cm.

14) The volume of a *grain of sand in size* is 0.064 mm^3.

15) A *hair from our head* is 60-80 μ.

16) L. first sees slowly rotating animalcules swimming in the water and later observes that these animalcules are attached to the end of a branched structure. This is a colony-forming bell-shaped peritrichous ciliate. Attached to the end of a branched stalk is always one individual. The stalk may or may not be provided with a muscle. In the present case, where each thin branch can bend in various curves, the animalcule is *Zoothamnium*, and certainly not *Carchesium*, as DOBELL thought *(Little Animals*, p. 211).
In these colonies we often find that some individuals become detached and then seek for a place elsewhere, as L. describes later on. The animalcules become fixed and produce a stalk. In case of fission of individuals the stalk branches. The individuals are able to contract, as a result of which they become globular, which was also observed by L. Contraction and swimming away usually takes place under unfavourable circumstances. These animalcules therefore do not produce eggs. [Roo.]

Vorders was dit adertakje meest doorgaans[37] beset, met een heldere stoffe, die ik oordeelde dat ronde bolletgens waren.

Dit gesigt bragt my te binnen, of alle die ronde deelen, die ik daar quam te zien, niet wel Eyeren, of jonge kleyne Dierkens mogten zijn, ende dat uit die deelen, in 't korte[38] mede zoodanige Dierkens zouden voortkomen.

Na verloop van nog vier-en-twintig uren beschouwde ik het adertakje weder, en zag als doen, dat op nieuw eenige Dierkens, die haar volkome wasdom hadden, aan het takje vast zaaten, ende dat veele van dese Dierkens, ontrent het takje swommen, ende dat de rondagtige deelen, die ik daags te vooren aan het takje hadde gesien, veel waren vermindert.

Ontrent een halve duym[28] breet spatie, van het verhaalt adertakje, lag een kleyn veseltge in 't water, daar mede Dierkens aan vast zaaten, en uit die ronde deelen, die aan het veeseltge vast zaaten, beelde ik my in, waren voortgekomen.

Dese Dierkens waren in de tyd van twee maal vier-en-twintig uren, in zoo een groot getal toegenomen, dat ikker nu wel vyftig zag, daar[39] ik te vooren maar een hadde gesien.

Als wy nu ons versekeren, dat in den tyd van vier-en-twintig uren, Dieren te voorschyn komen, die hare volkome wasdom hebben, ende ons inbeelden[40] dat deselve uit kleyne ronde deelen zijn voortgekomen, zoo hebben wy ons niet te verwonderen, over de menigvuldige kleyne Dierkens die wy vernemen[6], dat in korte dagen in 't water voortteelen, als haar maar geen voetsel ontbreekt, en wie weet of het eene geslagt, van de zeer kleyne water Dierkens, het andere geslagt niet en verslint, en tot voetsel gebruykt, gelijk wy zien dat groote vissen doen, want zoo het anders waar, de wateren zouden vervult werden met kleyne Dierkens[41].

Een dag daar na beschouwde ik weder de Dierkens, en zag tot mijn verwondering, dat veele versamelt waren[42], en ook eenige voor mijn gesigt versamelden, die in 't begin van de versameling, een bevende beweging maakten, ende versamelt zijnde, met malkanderen voort swommen, en ook wel stil aan het glas bleven zitten[43].

[+]Als doen zag ik ook, dat de lighamen van yder Dierken uyt een rondagtig maaksel bestonden, want hoe zy haar in 't voort swemmen omwentelden, zy behielden een ende deselvige figuur, verbeeldende[32] een rond trosje druyven, welke druyven zeer digt aan den anderen[7] vast zaten, en als de Dierkens voort swommen, zagmen yder verbeeld druyfje bewegen[44].

[+] *Synura uvella (?).*

37) *meest doorgaans*, meestal.
38) *in 't korte*, in korte tijd.
28) *en*, lees: en die. - Een *duym* is 2,61 cm.
39) *daar*, waar.
40) *ons inbeelden*, ons indenken.
6) *vernemen*, zien.
41) L.'s interpretatie, die door DOBELL wordt overgenomen *(Little Animals*, blz. 213), is ten dele juist. Bij voedselgebrek bv. zullen de diertjes ook verdwijnen, zoals L. later ook zelf constateert. [Roo.]
42) *versamelt waren*, in de copulatie waren.
43) Hier kan, zoals ook DOBELL opmerkt *(Little Animals*, blz. 213), sprake zijn van een massaal optredende conjugatie, het seksuele proces bij ciliaten. Wanneer echter met de diertjes uit de volgende alinea dezelfde eencelligen bedoeld zijn, dan is niet meer duidelijk wat er aan de hand was. [Roo.]
32) *verbeeldende*, eruit ziende als.
7) *agter (dichte by, aan) den anderen* enz., na (dicht bij, aan) elkaar enz.
44) [+]*verbeeld druyfje*, bolletje dat er als een druifje uitzag.

Furthermore this little branching vein was usually covered with a clear substance, which I judged to be round pellets.

This spectacle made me wonder whether all those round pellets which I saw there might not perhaps be Eggs or young Animalcules and whether from these particles in a short time similar Animalcules might not come forth.

After the lapse of another twenty-four hours I looked at the little branch again and then I saw that once more a number of Animalcules which had reached their full growth were attached to the little branch and that many of these Animalcules were swimming around the little branch, and that the roundish particles which the day before I had seen on the little branch had greatly diminished in number.

About half an inch away from the said little branch there lay in the water a little fibre, on which also some Animalcules were attached, which I imagined had come forth from those roundish particles attached to the little fibre.

These Animalcules had increased to so great a number in the space of twice twenty-four hours that I now saw at least fifty of them where before I had seen but one.

If we now make sure that in the space of twenty-four hours Animals come forth which have reached their full growth and we imagine that they have come forth from little round particles, we need not wonder at the multitudes of little Animalcules which we perceive to be bred in the water within a few days provided they lack no food. And who knows but what one sort of the very small water Animalcules may not devour and use the other sort as food, as we see big fishes doing. For if it were otherwise, the waters would get full of little Animalcules[17)].

One day afterwards I again looked at the Animalcules and saw to my wonder that many of them were copulated, while some of them copulated before my eyes. At the beginning of the copulation they had a trembling motion, and after copulating they swam forward together and sometimes stuck motionless to the glass[18)].

[+]I then also saw that the body of each Animalcule consisted of a roundish structure, for no matter how they turned about in swimming forward, they kept one and the same shape, resembling a little round cluster of grapes, which grapes were fixed very tightly together, and as the Animalcules were swimming forward each of the supposed grapes was seen moving[19)].

[+]*Synura uvella (?)*.

[+].

Deze druiventrosjes doen sterk denken aan (kolonies van) *Synura uvella*. Ehrbg. emend Korch. Hiervan zijn echter geen copulaties bekend. Ciliaten van deze vorm bestaan niet. De zweepharen van de betreffende bruinalg werden vermoedelijk niet door L. gezien (zie ook aant. 51). [Roo.]

17) L.'s interpretation, which is taken over by DOBELL *(Little Animals*, p. 213), is partly correct. In times of lack of food, for instance, the animalcules will also disappear, as L. himself likewise finds later on. [Roo.]

18) This may be a description, as DOBELL *(Little Animals*, p. 213) observes, of a conjugation, the sexual process in the case of ciliates, on a large scale. However, if by the animalcules from the next paragraph the same unicellular organisms are meant, it is not clear what was happening. [Roo.]

19) [+]These small clusters of grapes suggest (colonies of) *Synura uvella* Ehrbg. emend. Korch, but of these no copulations are known. Ciliates with this form do not exist. The flagella of the respective brown alga were probably not observed by L. (see also note 22). [Roo.]

Dit was in den avont stond, wanneer ik de laatst verhaalde beschouwinge te weeg bragt, ende des anderen daags 's mergens bevond ik, dat veele Dierkens doot waren, ende des avonts waren deselve zoo vermindert, dat ikker maar vier konde bekennen, die nog leefden. Waar uit ik mede besloot, dat de Dierkens uit gebrek van voetsel, waren gestorven.

Na verloop van nog een nagt zag ik maar een Dierke leven, en alle de doode Dierkens hare lighamen waren zoo ontdaan[45)] in 't water, dat ik niet en zag, als kleyne (in mijn oog) ronde deeltgens, die[a)] het water daar dese Dierkens in geswommen hadden, troubel maakte.

[+]Twee dagen, na de verhaalde ontdekkinge, beschoude ik het verhaalde weynige water in de glase Tuba, en ik zag als doen, een over groot getal van zeer kleyne visjens, of Dierkens, die ik Aaltgens mag noemen, om dat in 't voort swemmen haare lighamen met bogten beweegden gelijk de Alen doen, en dat zoo vaardig[46)], dat het te verwonderen was. Dese visjens bleven doorgaans[31)] digte by den anderen[7)], ende dat in de ronte van de Tuba, ende in een over groot getal, ende na mijn oordeel was hare lengte, van de axe van een globule bloet[47)], die het zelvige root maakt. En bleven ontrent zeven dagen in 't leven, na welke tyd, ik zoo nu als dan maar een konde bekennen[48)]. [+]*Spirillum*.

Onder dese Dierkens of visjens, zag ik ook swemmen, eenige weynige kleynder Dierkens, die ik oordeelde, dat met haar agten, niet grooter waren, als een geseyd bolletge bloet. En nu en konde ik dat deeltge, dat ik hier vooren by een adertakje hebbe vergeleken, niet meer bekennen, hoe menigmaal ik daar na[49)] gezogt hadde.

[+]Welke laatste Dierkens na verloop van twee â drie dagen, in zoo een groote menigte waren toegenomen, dat het niet te bedenken is, als wanneer nu[50)] het water, tot op de helft was weg gewasemt[51)]. [+]*Bacteriën of zweepdiertjes*.

Alle het water, daar ik hier van kome te spreken, dat ik in de glase Tuba hadde gedaan, en waar in de verhaalde menigvuldige voortteelingen van kleyne Dierkens zijn te weeg gebragt, oordeelde ik na mijn beste wetenschap, niet meerder te zijn, als een agtste deel van de groote van een groene ert[52)], dog met dit mijn oordeel niet te vreden zijnde, ging ik zoodanige quantiteit water wegen, en ik bevond het twee asen[53)] swaarte. En ik woog ook eenige erten, en zag dat een gemene ert agt asen swaar was.

45) *zoo ontdaan*, zover tot ontbinding overgegaan.
a) A: die die
46) *vaardig*, vlug.
31) *doorgaans*, voortdurend.
7) *agter (dichte by, aan) den anderen* enz., na (dicht bij, aan) elkaar enz.
47) De middellijn van een globule, die het bloed rood maakt, is 7,2 *µ*.
48) Gezien afmetingen en bewegingen is hier sprake van een bacterie van het geslacht *Spirillum*. [Roo.]
49) *daar na*, daarnaar.
50) *als wanneer nu*, op welk tijdstip, terwijl nu.
51) De interpretatie van DOBELL is waarschijnlijk juist: bacteriën *(Little Animals*, blz. 214). Het kunnen echter ook zweepdiertjes (flagellaten) zijn. De zwepen of flagellen zijn ook met moderne mikroskopen moeilijk te zien. [Roo.]
52) Een *groene ert* heeft een middellijn van 9 mm. Vgl. aant. 73 bij deze brief.
53) Een *aes* is 47 mg.

It was evening when I carried out the last-mentioned observation, and the next day, in the morning, I found that many of the Animalcules were dead, and by evening they had diminished so much that I could detect but four of them that were still alive. From this I concluded that the Animalcules had died for want of food.

After another night had passed, I saw but one Animalcule living and the bodies of all the dead Animalcules had decomposed so much in the water that I saw nought but small round particles (as they seemed to my eye), which made turbid the water in which these Animalcules had been swimming.

[+]Two days after the said discovery I examined the said small amount of water in the glass Tube and I then saw an extremely large number of very small fishes or Animalcules, which I may call little Eels, because their bodies in swimming twisted as do Eels, and this so quickly that it was marvellous. These little fishes continually stayed close together, all around the Tube and in extremely large numbers, and in my judgment their length was equal to the diameter of one of the blood-globules which make the blood red[20]. And they remained alive for about seven days, after which time I could detect only one now and then[21].

[+] *Spirillum*.

Among these Animalcules or little fishes I also saw swimming a few smaller Animalcules, of which I judged that eight were no bigger than such a blood-globule. And now I could no longer discern that particle which heretofore I compared to a little branching vein, however often I searched for it[22].

[+]The last-mentioned Animalcules had increased to such a multitude after two or three days that it is inconceivable, while half the water had now evaporated.

[+] *Bacteria or flagellata*.

All the water I am speaking of here, which I had put in the glass Tube and in which the said plentiful generations of little Animalcules were brought about, I judged (to the best of my knowledge) to be no more in volume than one eighth the size of a green pea[23], but not being satisfied with this my judgment, I proceeded to weigh a similar quantity of water and found its weight to be two aces[24]. And I also weighed some peas and saw that a common pea weighed eight aces.

20) The diameter of a *globule which makes the blood red* is 7.2 *μ*.
21) Considering the size and the movements, this is a bacteria of the *Spirillum* genus. [Roo.]
22) DOBELL's interpretation is probably correct: bacteria *(Little Animals*, p. 214). They may, however, also be *Flagellata*. The flagella can hardly be seen even with modern microscopes. [Roo.]
23) A *green pea* has a diameter of 9 mm. *Cf.* note 33 to the present letter.
24) An *ace* is 47 mg.

+Voor het vergroot-glas, waar door ik de eerste beschouwinge te weeg bragt, beelde ik my in[13], dat ik in 't water, dat ik mede van de superfitie, waar in[54] de Mossel lag, hadde genomen, nog een over groot getal van Dierkens zag leven, om my daar van te versekeren, gebruykte ik een meerder vergrootende glas; en een ander werktuyg[55], en zag zoo een groot getal van uitnemende kleyne Dierkens, dat het geen Menschen en is te doen begrypen, ja zoo kleyn, dat eenige milioenen te zamen, zoo groot niet en zijn als een grof zand is[56]. Dog alle dese Dierkens, als ik die in een glase Tuba dede, en bleven niet lang in 't leven[57].

+*Bacteriën uit kaamvlies.*

Vorders bevond ik, dat de Dierkens in 't water, daar de Mossel in lag, in zeven â agt dagen, zoo waren toegenomen, dat ik wel mag zeggen, (na mijn beste oordeel) dat het getal wel tien maal hondert duysent meerder was, dan daar Dieren in het water waren geweest, eer ik de Mossel daar in leyde.

Over dese vermenigvuldinge van Dierkens in 't water, ende dat in zeer korten tyd, heb ik veel maal verbaast gestaan, te meer, om dat ik verscheyde zoorten van Dierkens quam te zien, die in veelheyt toenamen, zonder dat ik eenige van die zoort, die kleynder waren, konde bekennen, maar alle even groot waren[58].

Dog ziende nu, het hier vooren verhaalde, namentlijk, datter dierkens zijn, die haar niet begeven tot het voort swemmen, of ze hebben haar volkome groote, en dat[59] kort daar aan gereet zijn tot het versamelen, en daar benevens, dat in eene nagt een volwasse dierken voort komt, zoo was ik nu van alle de bekommeringen, daar in ik veel Jaren (ontrent der zelver voortteelinge) hadde geweest, tot mijn groote vergenoeginge, ontlast.

Doen ik eerst maal in den Jare 1675. zeer kleyne en menigvuldige dierkens in 't water ontdekt hadde, ende die aan de Koninklijke Societeit in Londen, door Missive hadde bekent gemaakt[60], zoo en konde men nog in Engelant nog in Frankrijk, myne ontdekkinge niet aannemen, en zoo doet men nog in Duys-lant, zoo ik onderrigt werd.

Omme UE: Keurfurstelijke Doorlugtigheyt, een meerder vergenoeginge te geven[61], ontrent het over groot getal van kleyne dierkens, die in 't water zyn, heb ik goet gedagt, een extract uit myne ontdekkinge, die ik de Koninklijke Societeit in den Jare 1677. hebbe toegesonden[62], ende aldaar in de Engelse taal zyn gedrukt, hier aan te lassen, die dese volgende is.

13) *beelde ik my in*, was ik van mening.
54) *de superfitie, waar in*, de oppervlakte van het water waarin.
55) *werktuyg*, instrument.
56) Een *grof zand* is 870 *µ*.
57) L. heeft hier ongetwijfeld een monster genomen van het kaamvlies. Dit is altijd aanwezig op de oppervlakte van stilstaand water waarin iets ligt te rotten, en bestaat uit een aaneengesloten laag van bacteriën. Het is dus geen wonder dat hij er zoveel ziet. [Roo.]
58) We hebben hier voornamelijk te maken met eencelligen. Deze hebben vrijwel nooit larvale vormen, terwijl hun groei tot uiting komt in vermeerdering en niet in volumetoename. [Roo.]
59) *dat*, lees: dat zij.
60) Zie Brief 31 [19] van 23 maart 1677, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 196-206.
61) *een meerder vergenoeginge te geven*, verder tevreden te stellen.
62) L. citeert zichzelf niet letterlijk: er zijn afwijkingen in de spelling en enkele verschillen in de formulering. Op de meeste van deze laatste is in de voetnoeten in Dl. 2 reeds gewezen; de overige worden hier vermeld. Voor het gemak van de lezer zijn enkele verklarende aantekeningen uit Dl. 2 hieronder overgenomen. [Dam.]

[+]Through the magnifying glass, through which I carried out the first observation, I imagined I also saw, in the water which I had also taken from the surface of the water in which the Mussel lay, an extremely large number of living Animalcules. To make sure about this, I used a glass of higher magnification and another instrument, and saw so great a number of extremely small Animalcules that one cannot make any Man understand it, nay, they were so small that several millions of them together are not as big as a coarse grain of sand[25]. But all these Animalcules, when I put them in a glass Tube, did not remain alive for long[26].

[+]*Bacteria from scum.*

Furthermore I found that in the water in which the Mussel lay the Animalcules had increased so much in seven or eight days that I might say (to the best of my judgment) that their number was quite ten times a hundred thousand more than the animals which had been in the water before I put the Mussel therein.

About this multiplication of Animalcules in the water, in a very short time, I was often amazed, the more so because I saw divers sorts of Animalcules which increased in number, without being able to discern any of the sort that were smaller, all of them being of equal size[27].

But after seeing what I have just related, *viz.* that there are animalcules which do not take to swimming about until they have reached their full growth, and that they soon after are ready to copulate, and that moreover in one night a full-grown animalcule is produced, I was now, to my great satisfaction, relieved of all the difficulties in which I had been for many years (concerning their generation).

When I first discovered, in the year 1675, very small and numerous animalcules in water and made this known by a Letter to the Royal Society in London[28], they could not accept my discovery either in England or in France; and this is still the case in Germany, as I am informed.

In order to satisfy Your Serene Electoral Highness better concerning the extremely large number of little animalcules that are in water, I have thought fit to add here an extract from my discovery as sent by me to the Royal Society in the year 1677 and printed there in the English language[29], which is as follows:

25) A *coarse grain of sand* is 870 *µ*.

26) Here L. undoubtedly took a sample of the scum. This is always present on the surface of stagnant water in which some matter is putrefying; it consists of a coherent layer of bacteria. It is therefore no wonder that he sees so many of them. [Roo.]

27) These are mainly unicellular organisms. They hardly ever have larval forms, while their growth manifests itself in increase of numbers, not of volume. [Roo.]

28) See Letter 31 [19] of 23 March 1677, *Collected Letters*, vol. 2, pp. 197-207.

29) L. does not quote himself literally: there are variations in spelling and some differences in the formulation. Most of the latter have already been pointed out in the notes in vol. 2; the others are mentioned here. For the reader's convenience some explanatory notes from vol. 2 are repeated here.
For those reasons a new translation has been made. [Dam.]

+Aan de Heer HENRY OLDENBURG
Secretaris van de Koninklyke Societeit.

+*Brief aan Oldenburg*.

Delft in Holland den 23. Maart 1677.

Mijn Heer.

UEd. zeer aangename van den 12. en 22. passado, zyn my wel geworden.

't Was my lief om te zien, dat de Heeren Boyle ende Greno[63], my gedagtig waren. Gelieft deselve Heeren van mynent wegen, zeer gedienstelijk te groeten. Ook mede was 't my aangenaam te zien, dat de Heeren Philosophen[64] behagen hadden in myne observatien, aangaande de levende Schepselen in 't water, &c. Maar dat deselve swarigheyt maakten, omme te konnen begrypen, de over groote menigte dierkens, alleen in een droppel water.

Dit selvige komt my niet vreemt voor, te meer, terwyl[65] het zonder het gezigt selver daar van te hebben, swaar is, om zulks te bevatten.

Ik heb noyt vast gestelt[66], datter zoo veel dieren in 't water zyn, maar zeg doorgaans[67] dat ik my imagineer[68] zoo veel te zien.

Myn verdeelinge van het water en tellinge van de dierkens geschiet dusdanig. Ik imagineer my een droppel water zo groot[69] als een groene[a] Erwt. Ik neem een zeer kleyne quantiteit water, dat ik in een ronde gedaante brenge, zeer na[70] van een ende deselve groote, als een geerst greyntge[71], dese laatst gezeyde quantiteit water imagineer ik my een hondertste deel van een[72] gezeyde droppel water te zyn, want ik stel, dat wanneer de axe van een geerst greyntge doet een, dat dan de axe van een groene Erwt wel 4½. doet[73]. Dit zoo zynde, zoo is de quantiteit water,

63) Bedoeld is GREW, zoals oak in Dl. 2 staat.
64) *de Heeren Philosophen*, de beoefenaars van de natuurwetenschappen.
65) *terwyl*, daar.
66) *vast gestelt*, stellig beweerd.
67) *doorgaans*, altijd.
68) *my imagineer*, meen.
69) In Dl. 2: *soo groot te sijn*.
a) A: grone
70) *zeer na*, nagenoeg.
71) *geerst greyntge*, gierstkorrel. In Dl. 2 verkeerd vertaald door ‘gerstekorrel’. L. gebruikt voor gerst de vorm *garst*.
Een *geerst greyntge* heeft een middellijn van 2 mm.
72) In Dl. 2: *vande*.
73) Uit deze berekening blijkt, dat de middellijn van *een groene Erwt* 9 mm bedraagt.

[+]To Mr. HENRY OLDENBURG Secretary of the Royal Society.

[+]*Letter to Oldenburg.*

Delft in Holland, the 23rd of March 1677.

Dear Sir,

I received your welcome letters of the 12th and 22nd of last month.

I was pleased to see that Mr. Boyle and Mr. Grew[30] sent me their remembrances. Pray give Them my respectful compliments. I was also glad to see that the Learned Philosophers[31] were pleased with my observations concerning the living Creatures in water, etc., but that they had difficulty in comprehending the vast number of animalcules in one drop of water alone.

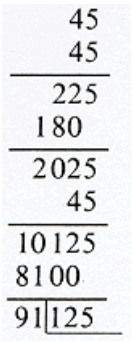
This does not appear strange to me, the more so as it is difficult to understand this without having seen it.

I never stated for certain that there are so many animals in water, but I always say that I think I see so many.

My division of the water and counting of the animalcules takes place as follows. I imagine a drop of water the size of a green Pea. I take a very small quantity of water, to which I give a round shape, almost of the same size as a millet grain[32]. This last-mentioned quantity of water I imagine to be one hundredth of the said drop of water, for I state that if the diameter of a millet grain is one, then the diameter of a green Pea will be 4½[33]. This being so, the quantity of water

30) The Dutch text has *Greno*, but the person referred to is GREW, as given in vol. 2.
31) *Learned Philosophers*, students of the natural sciences.
32) A *millet grain* has a diameter of 2 mm.
33) From this calculation it appears that the diameter of *a green Pea* is 9 mm.

van de grote van een geerst greyntge, volgens de gemene regels in de meet konst, zeer na 1/91 deel van een droppel water. Als by exempel.



45

45

225

180

2025

45

10125

8100

91125

Komt ruym 91 geerst greynen, die de groote van een groene Erwt uyt maken.

Dese quantiteit water van een geerst greyntge, brenge ik zuyver, in een glase pypje[74] (wanneer ik de dierkens aan d'een of d'ander Heer liefhebber zal laten zien) dit glase pypje verdeel ik weder in 30. 40. of meer deelen, en brenge het zelvige dan voor mijn microscope, door twee kopere of zilvere[75] veeren, by my tot dien eynde daar aan gemaakt, om het glase pypje zoodanige gestalte[76] voor myn microscope te geven, als het vereyst, en hoog en laag te schuyven, na dat het my goet dunkt.

Ik heb onder andere zeker Geleert Heer de dierkens op de voor-verhaalde manier laten zien, de welke oordeelde in 1/30 deel van de quantiteit water van een geerst-greyntge, meer als 1000. levende Schepsels te zien, het welke van de zelve Heer met groote verwondering aanschouwt wierd[77]. Te meer doen ik zeyde, dat nog in dat zelfde water, twee â drie zoorten van veel kleynder dierkens waren, die

74) In Dl. 2 de betere lezing: *brengh ick in een suijver glase pijpje; suijver*, schoon.
75) In Dl. 2: *silvere off copere*.
76) *gestalte*, stand.
77) In Dl. 2: *wiert aenschout*.

voor zyn oogen verborgen waren, en die ik door andere glasen en methode, die ik alleen voor mijn zelven houde[78)], kome te zien.

By aldien zulks waar was, dat de geseyde Heer 1000. dierkens in 1/30 deel water van de groote van een geerst greyntge, had gezien, dat zoude in de groote van een geerst greyntge water 30000. levende Schepsels wesen, en by gevolg dan, in een droppel water, 2730000. levende Schepsels.

Anders[79)] ik imagineer my de quantiteit water, van een grof zantge[80)], in het welke ik my imagineer dat meer dan 1000. levende Schepsels kome te zien, de proportie tusschen de groote van een grof zantge, en een droppel water, imagineer

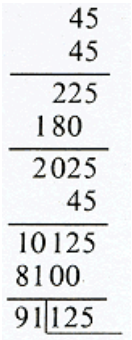
78) Mogelijk doelt L. hier op een methode, waarbij hij donkerveldbelichting toepaste. Zie aant. 9 bij Brief 15 [9] van 22 januari 1675, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 212.

79) *Anders*, anders uitgedrukt.

80) Het volume van een *grof Zantge* is 0,659 mm^3.

having the size of a millet grain, according to the common rules of geometry, is almost 1/91 part of a drop of water.

For example:



45

45

225

180

2025

45

10125

8100

91125

This is over 91 millet grains having the size of a green Pea.

I put this quantity of water the size of a millet grain in a slender clean glass pipe (whenever I want to show the animalcules to some Amateur or other). I divide this glass pipe again into 30, 40, or more parts and then put it before my microscope by means of two brass or silver springs, attached by me to it for this purpose, in order to give the glass pipe such a position before my microscope as is required, and to push it up and down as I think fit.

I showed the animalcules in the aforesaid manner, amongst others, to a Learned Gentleman, who judged that in 1/30 part of the quantity of water the size of a millet grain he saw more than 1000 living Creatures, which was viewed with great wonder by the said Gentleman. The more so, when I said that in the same water there were also two or three sorts of much smaller animalcules, which were hidden from his sight and which I can see by means of other glasses and methods, which I reserve to myself alone[34)].

34) Perhaps L. here refers to a method in which he applied dark ground illumination. See note 5 to Letter 15 [9] of 22 January 1675, *Collected Letters*, vol. 1, p. 213.

If this were true, that the said Gentlemen had seen 1000 animalcules in1/30 part of water the size of a millet grain, that would be 30 000 living Creatures in water the size of a millet grain, and consequently in one drop of water 2 730 000 living creatures.

Stated differently: I imagine the quantity of water the size of a coarse grain of sand[35)], in which I imagine I can see more than 1000 living Creatures. I imagine the proportion between the size of a coarse grain of sand and that of a drop of water

35) The volume of a *coarse grain of sand* is 0.659 mm^3.

ik my dus, dat wanneer de axe van een zand greyntge is, een, dat dan de axe van een droppel water meer is dan 10. en by gevolg dan, een droppel water 1000. maal grooter dan een zand, komt dan meer als duysent maal duysent levende Schepsels, in een droppel water, en op zoodanige manier, reken ik mijn onsekere geimagineerde[+] tellinge, van dierkens in 't water, dog ik wagt my zoo veel als het mogelijk is, omme het getal niet te vergrooten, gelijk U Ed. hier boven zien kan, dat ik in myn Missive, het getal niet half zoo veel en begroot, als het andere wel doen zouden. enz.[81)]

Omme de Heeren Philosophen nog meerder contentement te geven, aangaande de waarheyt, van de menigvuldige levende Schepsels, in een zeer kleyne quantiteit water, is myn voornemen, wanneer deselve weder in zoo een groote menigte in 't water zullen zyn, dat ik daar van attestatie zal nemen, en U Ed. die toe laten komen. enz.[82)]

A. van LEEUWENHOEK.

[+] 91 × 30000 = 2730000

91
30000

2730000

[+]*Extract uyt een Missive geschreven by het voor overlyden van de Heer OLDENBURG, aan de Heer WILLIAM BROUNKER*.[83)]

[+]*Brief aan Brouncker*.

Delft den 5. October 1677.

Mijn Heer.

UEd. zeer aangenamen enz:[84)]

Ik hebbe ook geseyt, dat wanneer ik weder een groote menigte van levende Schepsels, in 't water hadde, dat ik omme U Ed. Geleerde Heeren Philosophen[85)], contentement te geven, attestatien daar van zoude laten toekomen, die ik hier nevens van agt distincte[86)] Heeren, U Ed. toesende, waar van eenige zeggen 10000. levende Schepselen, in de groote van een geerst greyntge[71)] water gesien te hebben, andere van 30000. ende ook van 45000.

81) Hier heeft L. een passage uit de oorspronkelijke brief weggelaten (zie Brief 31 [19] van 23 maart 1677, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 202).

82) Dit *enz.* vervangt de slotalinea van en een naschrift bij de oorspronkelijke brief. Zie Brief 31 [19] van 23 maart 1677, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 206.

83) HENRY OLDENBURG is in september 1677 plotseling gestorven (zie aant. 1 bij Brief 34 van 16 oktober 1677, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 274). Blijkbaar had L. voordat hij hiervan hoorde, zijn brief van 5 oktober 1677 (Brief 33 [21], *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 236-270) wel geschreven en aan OLDENBURG geadresseerd, maar nog niet verzonden. Op 16 oktober 1677 schreef hij aan de president van de Royal Society, WILLIAM BROUNCKER, dat hij het overlijden van OLDENBURG *met droeffheijt verstaan* had en dat hij daarom zijn *nevensgaende observatien, beneffens een copie int Latijn, die al geaddresseert waren aende gemelte H^r Oldenb^r*. nu aan hem, BROUNCKER, zendt. Uit het opschrift boven de aanhaling blijkt wel, dat hij met *nevensgaende observatien* inderdaad zijn brief van 5 oktober 1677 bedoelde (vgl. de opmerking bij Brief 34 van 16 oktober 1677, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 272). De uitdrukking *by het voor overlyden* moet dus betekenen: 'in de tijd onmiddellijk voorafgaande aan het overlijden'. [Dam.]

84) L. haalt slechts een korte passage uit het laatste deel van zijn vrij uitvoerige brief aan. Zie brief 33 [21] van 5 oktober 1677, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 252 e.v.

85) In Dl. 2: *UE^dt ende de H^rn Philosophen*.

86) *distincte*, verschillende.

71) *geerst greyntge*, gierstkorrel. In Dl. 2 verkeerd vertaald door 'gerstekorrel'. L. gebruikt voor gerst de vorm *garst*.
Een *geerst greyntge* heeft een middellijn van 2 mm.

to be thus: when the diameter of a grain of sand is one, then the diameter of a drop of water is more than 10, and consequently a drop of water is 1000 times bigger than a grain of sand, so that there are more than a thousand times one thousand living Creatures in a drop of water, and in such a manner I calculate my uncertain,[+] imagined enumeration of animalcules in water. But I take as much care as possible not to make the number greater, as You can see above, that in my Letter I do not estimate the number half so much as others would do, etc.[36)].

In order to give the Philosophers even further satisfaction concerning the truth of the numerous living Creatures in a very small quantity of water, it is my intention, when there is again such a great multitude of them in the water, to have it attested and to send this attestation to You, etc[37)].

A. van LEEUWENHOEK.

[+] *Extract from a Letter written before the death of Mr. OLDENBURG, sent to Mr. WILLIAM BROUNKER*[38)].

Delft, the 5th of October 1677.

Dear Sir.

Your very welcome, etc.[39)]

I have also said that, if I should again have a great multitude of living Creatures in water, I should send you attestations thereof, in order to satisfy You and the Learned Philosophers. I herewith send the attestations of eight different Gentlemen, of whom some say they have seen 10000 living creatures in a quantity of water the size of a millet grain, others 30000, and also 45000.

[+]
91
30000
2730000

91
30000

2730000

[+] *Letter to Brouncker*.

36) Here L. left out a passage from the original letter (see Letter 31 [19] of 23 March 1677, *Collected Letters*, vol. 2, p. 203).

37) This *etc.* replaces the final paragraph of and a postscript to the original letter. See Letter 31 [19] of 23 March 1677, *Collected Letters*, vol. 2, p. 207.

38) HENRY OLDENBURG suddenly died in September 1677 (see note 1 to Letter 34 of 16 October 1677, *Collected Letters*, vol. 2, p. 275). Before L. learned this, he had apparently written his letter of 5 October 1677 (Letter 33 [21], *Collected Letters*, vol. 2, pp. 237-271) and addressed it to OLDENBURG, but not yet dispatched it. On 16 October 1677 he wrote to the President of the Royal Society, WILLIAM BROUNCKER, to say that he had *learned with regret* of the death of OLDENBURG and that for that reason he is now sending to him, BROUNCKER, his *slight observations, and a Latin translation, which were originally addressed to the said Mr. Oldenburgh*. From the superscription above the quotation it is evident that by the *slight observations* he was indeed referring to his letter of 5 October 1677 (*cf.* the remark to Letter 34 of 16 October 1677, *Collected Letters*, vol. 2, p. 273). The expression *by het voor overlyden van*, used in the Dutch text and translated by *before the death of* must therefore mean: 'in the period immediately preceding the death'. [Dam.]

39) L. quotes only a short passage from the last part of his rather detailed letter. See Letter 33 [21] of 5 October 1677, *Collected Letters*, vol. 2. pp. 253 *et seq*.

Ik hebbe doorgaans[87] in 't geven van de attestatie, de Heeren gerecommandeert, dat zy het getal maar[88] half zoo veel zouden stellen, als zy oordeelden te zien, omme redenen, dat het getal van de dierkens, in zoo een kleyne quantiteit water, egter[89] zoo groot zoude zijn, dat het by veele geen credyt[90] zoude vinden, want doen ik in mijn Missive van den 9. October 1676[91] stelde, datter in een droppel peperig water, meer dan 1000000 levende Schepsels waren, hadde ik het getal met waarheyt, wel[92] agt maal zoo veel konnen begrooten. enz.

A. van LEEUWENHOEK.

[+]Vorders ik heb hier vooren te meermaal geseyt van de voortteelinge van zeer kleyne dierkens in een weynig water, dat maar twee asen swaar[53], en in een glase Tuba was. Dit glaasje met water hadde ik eenige dagen vermist, en als over het hooft gesien, ende in 't eerst van November het weder in de hand komende, en beschouwende, zag ik nog een over groot getal van dierkens leven, en gelijk[93] het water voor die tyd redelijk klaar hadde geweest, zoo waren de deelen in 't water voor het meeste gedeelte zoodanig te zamen gestremt, dat het een vlies was gelijkende[94]. Dit beschouwde ik weder tot den vyfden November, als wanneer ik zeer veele dierkens nog zag[95] leven. Dog de meeste oordeelden ik dat aan het glas sittende dood waren, en op den 8. November konde ik niet dan na zeer naeuwe toesigt[96], eenige zeer weynige dierkens zien leven.

[+]*Bacteriën uit kaamvlies*.

Hier hebt U Ed. Alderdoorlugtigste Keurfurst, mijne aantekeninge, zoo als ik deselve vervolgens[97] op het papier hebbe gestelt, en waar uit ons blykt, hoe weynig dat wy weten, by[98] het geene nog in dien grooten schat der verborgentheden voor onse bloote oogen als door vergroot-glasen[99] verborgen is.

A. van LEEUWENHOEK.

87) *doorgaans*, telkens weer.
88) In Dl. 2: *maer het getal*.
89) *egter*, toch.
90) *credyt*, geloof.
91) Zie brief 26 [18] van 9 oktober 1676, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 90-126.
92) *wel*, zeker; in Dl. 2: *op* in plaats van *wel*.
53) Een *aes* is 47 mg.
93) *gelijk*, terwijl, hoewel.
94) Dit is het kaamvlies. Vgl. aant. 57 bij deze brief.
95) *als wanneer ik (...) zag*, en toen zag ik (...).
96) *zeer naeuwe toesigt*, zeer nauwkeurige waarneming.
97) *vervolgens*, achtereenvolgens.
98) *by*, vergeleken bij.
99) *voor... vergroot-glasen*, zowel voor ons blote oog als bij het kijken door vergrootglazen.

Whenever they gave the attestation, I always recommended the Gentlemen to state the number only half as great as they thought they saw, because the number of the animalcules in such a small quantity of water would already be so great that it would find no credit with many people, for when in my Letter the of 9th of October 1676[40] I stated that there were more than 1000000 living Creatures in one drop of pepper-water, I might have estimated the number truthfully at quite eight times as much, etc.

A. van LEEUWENHOEK.

[+]Further I have heretofore spoken several times about the generation of very small animalcules in a small quantity of water, weighing only two aces and contained in a glass Tube. I had missed and as it were overlooked this little glass of water of some days. And when in the early part of November it came into my hands again and I examined it, I still saw an extremely large number of animalcules living, and whilst before that time the water had been reasonably clear, the parts in the water were now largely joined together to such an extent that it resembled a film[41]. I again examined this on the fifth of November, and then I saw very many animalcules still living. But I judged that most of them, adhering to the glass, were dead, and on the 8th of November only after very accurate observation could I see a very few animalcules living.

[+] *Bacteria from scum*.

Here you have, Most Serene Electoral Highness, my notes such as I put them on paper successively and from which it appears how little we know, compared with what is still hidden in that great treasure of mysteries from our naked eyes as well as from magnifying glasses.

A. van LEEUWENHOEK.

40) See Letter 26 [18] of 9 October 1676, *Collected Letters*, vol. 2, pp. 91-127.
41) This is the scum. *Cf.* note 26 to the present letter.

Brief No. 161

Gericht aan: FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd In:

A. VAN LEEUWENHOEK 1696: *Vijfde Vervolg Der Brieven*..., blz. (i)-(iii) (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].

Opmerkingen:

Deze brief is de opdracht van het *Vijfde Vervolg Der Brieven* en dateert uit eind 1695 of begin 1696. De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 161

Addressed to: FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE.

Manuscript: No manuscript is known.

Published In:

A. VAN LEEUWENHOEK 1696: *Vijfde Vervolg Der Brieven*..., pp. (i)-(iii) (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].

Remarks:

This letter is the dedication to the *Vijfde Vervolg Der Brieven*. It dates from the end of 1695 or early 1696. The text as printed here is that of edition A.

OPDRAGT

Aan den

Hoog Ed: Geboren Heere,

Den Heere

FREDERIK ADRIAAN

Baron van Reede, Vryheer tot Renswoude en Emmikhuysen, Heere in Moerkerke, &c. &c. Comparerende wegens de Heeren Edelen en Ridderschappen, ter Vergadering van haar Edele Mog. de Heeren Staten 's Lands van Utregt, en wegens deselve Provincie Gecommitteerd in den Raad van Staten der Vereenigde Nederlanden.

OPDRAGT.

HOOG EDEL. GEB. HEERE,

De zeer beleefde onthalinge[1], en het veelvuldig vermaak[2] die my als ook de mijne, te meermaal van Uw Hoog Ed. zoo op desselfs vermakelijke[3] Hof van Renswoude, als elders, zijn aangedaan, doet my dikwils tot schaamtens toe daar aangedenken.

Ik heb dan eyndelijk, tot erkentenisse van zoo veel genote weldaden, de vryheyt genomen, dese mijne weynige Ontdekkingen, die den naam van het Vyfde Vervolg der Brieven voeren, Uw. Hoog Ed. op te dragen, vertrouwende dat die Uw. Hoog Ed. niet onaangenaam zullen zijn, als komende[4] van die geene die al zijn leven zal blyven

Hoog Edele Geboore Heere

Uw Hoog Ed.

Seer onderdanige en waarlijk verpligte Dienaar

A. van LEEUWENHOEK.

1) *beleefde onthalinge*, vriendelijke ontvangst.
2) *vermaak*, genoegen.
3) *vermakelijke*, genoegen, ontspanning verschaffende.
4) *als komende*, omdat zij komen.

DEDICATION

to the

Very Honourable Sir

Sir FREDERIK ADRIAAN,

Baron Van Reede, Baron of Renswoude and Emmikhuysen, Lord of the Manor of Moerkerke, etc. etc., Appearing on behalf of the Noblemen and Knights at the Assembly of their Honours the Estates of Utrecht and Delegated on behalf of the said Province in the State Council of the United Netherlands.

DEDICATION.

YOUR HONOUR,

The very courteous reception and the frequent entertainment which Your Honour has ofttimes vouchsafed to me as well as mine, both at your pleasant Manor at Renswoude and elsewhere, often makes me ashamed to think of it.

At last, in recognition of so many benefits received, I have taken the liberty to dedicate to Your Honour these my modest Discoveries, which bear the name of the Fifth Sequel of the Letters, trusting that they will not displease Your Honour, as coming from the person who all his life will remain,

Very Honourable Sir
Your Honours very obedient and truly indebted Servant

A. van LEEUWENHOEK.

Brief No. 162
22 December 1695

Gericht aan: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl., Classe VIII, Codice 547, fol. 6^{r-v} en 9^{r-v}; octavo.

Niet gepubliceerd.

Korte inhoud:

Bevestiging van de ontvangst van twee brieven van MAGLIABECHI. L. vertelt nogmaals dat de boeken aan hem verzonden zijn.

Opmerkingen:

Het eigenhandig geschreven adres op de omslag luidt: *Illustrissimo, Celeberrimo Doctissimo D^{o} Antonio Magliabechi. franco Mta Florencen*. Achter de ^{o} van D^{o} heeft L. een extra haaltje geschreven, waarvan de bedoeling niet duidelijk is.

Letter No. 162
22 December 1695

Addressed to: ANTONIO MAGLIABECHI.

Manuscript: Biblioteca Nazionale Centrale Firenze, Mss. Magl., Classe VIII, Codice 547, fol. 6^{r-v} and 9^{r-v}; octavo.

Not published.

Summary:

Acknowledgment of the receipt of two letters of MAGLIABECHI. L. tells him once again that the books have been forwarded to him.

Remarks:

The adress on the envelope, written by L. himself, reads: *Illustrissimo, Celeberrimo Doctissimo D^{o} Antonio Magliabechi. franco Mta Florencen*. Behind the ^{o} of D^{o} has placed an extra stroke, the meaning of which is not clear.

Magnifico & Illustrissimo Viro

D^{o} Antonio Magliabechi

S.P.D.[1)]

Antonius a Leeuwenhoek

Magnifice & illustrissime Vir

Ad gratissimas, quas Quarto idus Octobris ad me dedisti literas, pridie Kalend. Novemb. responsum dedi[2)], quod Te jam accepisse spero; inter alia in eo significavi me Nobilissimo Baroni Bettimo Riacoroli[3)] fasciculum aliquot librorum tradidisse, qui id Dusseldorpium portaret, ut inde Florentiam per mulos deportaretur[4)], meque eodem diem[5)] fasciculum Roterodamum misisse, ut inde per mare Livornam deferretur, hunc fasciculum probe obsignavi, atque literis A.M. notavi, junxique ei epistolam eadem nota insignitam, & Nobiliss. Nationis Batavae Consuli inscriptam, in qua Nobiliss. Consulem enixe rogavi, ut Tibi illos libros, una cum inclusis literis tradat. Postea cognovi nomen navis esse *auream rupem* (de Goude Rots) prefectus vero Frans Wildschut nominatur, qui tantummodo ventum secundum exspectabat. Post haec a Rev. P. Daniele Papenbroek gratissimas Tuas literas pridie Idus Octobris datas[6)], & ex manu ipsius Clariss: Gronovi eas, quas ipsis Nonis Novembris scripsisti[7)]. Utraque epistola tot ac tantis existimationis testimoniis est repleta, ut quoties ea in memoriam revocem pudore suffundar, utpote conscius me nunquam talia meruisse, adeo ut labor

1) *S.P.D.*, Salutem plurimam dicit.
De brief is geschreven in een fraai handschrift, vermoedelijk van een afschrijver. Zie aant. 1 bij Brief 153 van 16 augustus 1695, in dit deel. Alleen het adres op de omslag heeft L. zelf geschreven.
2) Zie Brief 159 van 31 oktober 1695, in dit deel.
3) Ook hier is de naam van baron RICASOLI verminkt. Zie aant. 2 bij Brief 158 van 18 oktober 1695, in dit deel.
4) Zie Brief 159 van 31 oktober 1695, in dit deel.
5) Lees: *die*. [Bor.]
6) In de Latijnse tekst ontbreekt het werkwoord; waarschijnlijk was *accepi* bedoeld. [Bor.]
7) Zowel PAPENBROEK als GRONOVIUS belastten zich zo nu en dan op L.'s verzoek met het verzenden van brieven aan MAGLIABECHI. Vgl. VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling', blz. 3148-3153. Zie voor PAPENBROEK en GRONOVIUS het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 6, resp. blz. 390-392 en blz. 386.

To the Very Noble and Very Famous

Mr. Antonio Magliabechi,

respectful greetings from

Antoni van Leeuwenhoek[1].

Very Noble and very famous Sir,

To your very welcome letter, which you wrote to me on the 12th of October, I wrote an answer on the 31st of October[2], which I hope You will already have received. In it, amongst other things, I intimated that I handed to the Very Noble Baron Bettimo Riacoroli[3] a parcel containing some books, for him to take it to Düsseldorf, in order that it might be carried thence by mules to Florence[4], and that on the same day[5] I despatched a parcel to Rotterdam, in order that it might be transported thence by sea to Livorno. This parcel I sealed carefully and marked with the letters A.M., and I added a letter, marked in the same way and addressed to the Very Noble Consul of the Netherlands, in which I urgently requested the Very Noble Consul to deliver to you those books along with the enclosed letter. Afterwards I learned that the name of the ship is 'The Golden Rock'; the captain, who was only waiting for a favourable wind, is called Frans Wildschut. After this I received[6] from the Rev. Father Daniel Papenbroek your very welcome letter of the 14th of October, and from the hands of the famous Gronovius himself the letter you wrote to me on the 5th of November[7]. Both these letters are filled with

1) The letter is written in an elegant hand, presumably that of a copyist. See note 1 to Letter 153 of 16 August 1695, in the present volume. Only the address on the envelope has been written by L. himself.
2) See Letter 159 of 31 October 1695, in the present volume.
3) Here again the name of Baron RICASOLI has been misspelt. See note 2 to Letter 158 of 18 October 1695, in the present volume.
4) See Letter 159 of 31 October 1695, in the present volume.
5) Read *die* for *diem* in the Latin text. [Bor.]
6) In the Latin text the verb is missing; probably *accepi* was meant. [Bor.]
7) Both PAPENBROEK and GRONOVIUS occasionally undertook to forward letters to MAGLIABECHI at L.'s request. *Cf.* VAN RIJNBERK, 'Briefwisseling', pp. 3148-3153. For PAPENBROEK and GRONOVIUS, see the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 6, pp. 391-393 and p. 387 respectively.

meus tanto honore haud dignus sit, quo eum Magnifice & Illustrissime Vir, honoras[8]. Id autem assevero me librum meum Tibi non nisi ex sincero cordis affectu dedicasse & tantummodo literas id Tibi non displicuisse, nunciantes, exspectasse, cum jam e contra quoties illa existimationis indicia perlegam, Erubescam. Visum autem fuit Vir illustrissime has ad Te dare literas, quo rescisceres, quid cum libris fecerim, quos in rectas manus venturos spero[9], ut & Te & Doctos in Italia in iis talia inventuros quae Eruditissimo eorum ingenio haud ingrata sunt. Sed hasce finio, atque meam operam offerens, omnia Vir illustrissime tibi fausta precor, confitens me tantis existimationibus tuis haud esse parem.

Delfis XI Kalend.
Januarii A^{o} 1696

8) Interpretatie van de slecht gebouwde Latijnse zin is alleen mogelijk door aan te nemen, dat de woorden *nunquam* (of *non) meruisse* ook bij *adeo ut* betrokken moeten worden. [Bor.]
9) Uit L.'s Brief 173 van 28 augustus 1696 *(Alle de Brieven*, Dl. 12) blijkt, dat MAGLIABECHI hem op 6 maart 1696 een bericht van ontvangst heeft gezonden, althans van de boeken die door bemiddeling van RICASOLI zijn verzonden.

so many and such great proofs of esteem that I blush with shame whenever I recall them, because I am aware of the fact that I never deserved such homage, in the sense that my work is not worthy of such great honour as you, Very Noble and Illustrious Sir, vouchsafe to it[8]. However, I assure you that I have dedicated my book to You only out of sincere regard and I had expected nothing but a letter stating that You were not displeased with it, whereas now I feel Ashamed whenever I read through those proofs of esteem. Now it seemed well to me, noble Sir, to write this letter to You in order that you might learn what I have done with the books. I hope they will reach the right hands[9], so that Yourself as well as the Scholars in Italy may find therein such things as are not unwelcome to their Great learning. But I end this letter and wish you, illustrious Sir, in all obedience the best, while I confess that I am not worthy of your great esteem.

Delft, 22 December 1695.

8) Interpretation of the poorly constructed Latin sentence is possible only by assuming that the words *nunquam* (or *non) meruisse* must also be referred to *adeo ut*. [Bor.]

9) From L.'s Letter 173 of 28 August 1696 *(Collected Letters*, vol. 12) it appears that on 6 March 1696 MAGLIABECHI had sent him an acknowledgment of receipt, at any rate of the books forwarded through the good offices of RICASOLI.

Brief No. 163 [97]
28 December 1695

Gericht aan: HENDRIK VAN BLEYSWIJCK.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., blz. 173-186 (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., blz. 45-55 (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*..., in *Cours de Physique*..., blz. 38-39 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 2, blz. 9-15 (London). - Nagenoeg volledige Engelse vertaling.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1922, blz. 1120-1121. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Waarom haringen weinig voedsel gebruiken en toch vet zijn. Wormen uit de maag van een haring. Haringen gebruiken plankton als voedsel, en soms eieren van andere haringen. Wormen boren zich door de maagwand van de haring en een vergelijking met kippen die spelden gegeten hebben. Plantedelen en een slakje in haringmagen. Ook steuren nemen voedsel tot zich en wel garnalen. Vergelijking tussen haringen die vet worden en kabeljauwen die meer visvlees krijgen bij voedselopname. Kleine vissen zwemmen tegen de stroom op en hebben grote ogen om zo gemakkelijker voedsel te verwerven.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 163 [97]
28 December 1695

Addressed to: HENDRIK VAN BLEYSWIJCK.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., pp. 173-186 (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch tekst [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., pp. 45-55 (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., pp. 38-39 (La Haye: J. Swart). - French extract.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 2, pp. 9-15 (London). - Practically complete English translation.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1922, pp. 1120-1121. - Dutch extract.

Summary:

Why herring take little food and yet are fat. Worms from the stomach of a herring. Herring use plankton as food, and sometimes eggs of other herring. Worms drill through the stomach wall of the herring; a comparison with chickens which have swallowed pins. Parts of plants and a small snail in herring stomachs. Sturgeon too take food, viz. shrimp. Comparison between herring which grow fat and codfish which put on more flesh when they take food. Small fishes swim against the current and have large eyes, to enable them to catch food more easily.

Remark:

The text as here printed is that of edition A.

Delft den 28. December. 1695.

Wel Edele Gestrengen Heere.[1]

WAnneer[2] ik te meer male mijne gedagten hadde laten gaan op het veelvuldig vet, waar mede de ingewanden van de Rivier Vissen, als deselvige van overvloet van voetsel versien zyn, beset is, ende dat[3] in tegendeel de meeste Zee-Vis, als Cabbeljaauw, Schelvis, Wyting, Tarbot, Schollen, enz. hoe gevoet of swaar van vis die zyn, my noyt en zyn te vooren gekomen, dat hare ingewanden met vet beset zyn, ende dat weder[4] de ingewanden van de Haringen, niet alleen met veel vet zyn beset, maar ook de gantsche vis met zoo veel vet beladen is, dat in het opsnyden[5] van den Haring het vet by het Mes neder druypt[6], en voornamentlijk in die tyd als den Haring zoodanig gestelt is, dat de hom ofte kuyt in groote begint toe te nemen, welke Haring als dan by ons, een maatgens Haring[7] genoemt werd.

[+]Ik was dan begeerig om te weten wat voetsel de Haringe gebruykte, en tot dien eynde verscheyde luyden die den Haring waren vangende, af vragende wat spijs de Haring in zyn maag, die ze de rob[8] noemen, hadde, als ze die waren vangende, doorgaans[9] tot antwoort kreeg, dat ze noyt en hadde ondervonden[10], dat de Haring eenige spijs in maag of darmen hadde[11], als alleen dat ik een Coopman en Reeder van Haring-buysen aan trof die my onder regte[12], dat op zekere oort in de Zee op de Schotse kust Haring gevangen wierde, die visjens in haar maag hadde, en welke Haring ook niet lang konde goet blyven[13].

[+] *Voedsel van de haring*.

1) De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan HENDRIK VAN BLEYSWIJCK. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 336.
2) *Wanneer*: dit voegwoord maakt van de gehele eerste alinea één lange voorwaardelijke bijzin; een afsluitende hoofdzin ontbreekt echter. De zin wordt leesbaar als men de voorwaardelijke aanhef weglaat: Ik heb meermalen nagedacht over het vele vet waarmee... enz.
3) *ende dat*, terwijl.
4) *ende dat weder*, terwijl aan de andere kant weer.
5) *opsnyden*, opensnijden.
6) Haring bevat inderdaad relatief veel vet in vergelijking met andere zeevis, tenminste in bepaalde tijden van het jaar (april t/m juli). [Bod.]
7) *maatgens Haring*, maatjesharing, d.i. haring zonder hom of kuit. Het woord is ontstaan uit *maagdekensharing*.
8) *rob*, maag van een vis (ook *rop* gespeld). Het woord is thans vrijwel verouderd. Omstreeks 1960 bleek bij navraag, dat oudere vissers in Scheveningen het woord nog kenden en gebruikten, maar jongere mensen niet. Zie verder *WNT*, Dl. 13, kol. 1378 en 641.
9) *doorgaans*, altijd. Men leze: kreeg ik altijd ten antwoord.
10) *ondervonden*, bevonden, gezien.
11) In de winter is de maag vaak leeg, maar in voorjaar en zomer kan de maag zeer vol zijn. Waarschijnlijk heeft L. visserlui gesproken die in maart en april op kuitzieke haring in de Zuiderzee visten. In dat stadium eet de haring ook meestal weinig. [Bod.]
12) *onder regte*, vertelde.
13) De haring die, waarschijnlijk in de zomer, voor de Schotse kust gevangen werd, kan Ephausiden of zandspiering (*Ammodytes* sp.) in de maag gehad hebben. Haring met volle maag is minder lang houdbaar, omdat de enzymen uit het maagsap na de dood van de vis ook het eigen weefsel aantasten. [Bod.]

Delft, the 28th of December, 1695.

Right Honourable Sir[1],

I have repeatedly turned my thoughts to the plentiful fat with which the intestines of River-Fishes are coated when they are provided with plenty of food, whilst on the contrary it has never come to my notice that the intestines of most Sea-Fishes, such as Cod, Haddock, Whiting, Turbot, Plaice, etc., are coated with fat, however well-fed or heavy as to their fishy parts they may be, whilst on the other hand the intestines of Herrings not only are coated with much fat, but the whole fish also is laden with so much fat that when the Herring is opened, the fat drips from the Knife[2], and particularly at the time when the Herring is in the condition where the milt or the roe is beginning to increase in size, which Herring is then called a Matie by us.

[+]I was therefore anxious to know what food the Herring took, and when for that purpose I asked divers people who were catching Herring what food the Herring had in its stomach, which they call the *rob*[3], when they caught it, I always got the answer that they had never found the Herring to have any food in its stomach or intestines[4]; I only met with a Merchant and Owner of Herring-boats who informed me that in a certain place in the sea off the Scottish coast Herring was caught which had little fishes in their stomachs, which Herring did not keep for long[5]. [+]*Herring's food.*

1) It appears from the title in the edition that the letter was addressed to HENDRIK VAN BLEYSWIJCK. See the Biographical Register, *Collected Letters*, vol. 4, p. 337.
2) Herring indeed contains a relatively large amount of fat in comparison with other sea-fish, at least during certain periods of the year (April to July inclusive). [Bod.]
3) *rob*, an obsolete fisherman's term for the stomach of a fish.
4) In winter the stomach is often empty, but in spring and summer the stomach may be very full. Probably L. spoke with fishermen who fished for spawning herring in the Zuiderzee in March and April. In that stage the herring usually does not eat much. [Bod.]
5) The herring which, probably during the summer, was caught off the Scottish coast may have had Ephausids or sand-eels (*Ammodytes* sp.) in the stomach. Herring with a full stomach will not keep very long, because after the death of the fish the enzymes from the gastric juice also affect the tissue of the fish itself. [Bod.]

Met dese onderrigtinge niet voldaan zijnde, nam ik voor, de tyd waar te nemen, wanneer tot ons te koop gebragt werd, versche Haring die zoo ik onderrigt werde, in de Zuyder Zee, een weynig boven Amsterdam, in grooten overvloet gevangen werd[14].

[+]Desen Haring ontrent half Maart in mandens[15], by ons te koop komende, nam ik ses Haringen, ende deselvige ontledigende, zag ik in een van deselvige, onder de stoffe die ik uyt de maag haalde, drie distincte[16] wormkens, die alle nog leefden, en van een ende deselvige maaksels waren, zijnde een weynig dikker als een hair van ons hooft[17] is, uyt gesondert dat ontrent vier hair breeten van het hooft[18], het lighaam voor een kleyne spatie, ende dat rondagtig, wel vier maal zoo dik was. Twee van dese dierkens lagen met haar hoofden door de Chyl, of stoffe uyt de maag bedekt, ende het derde lag met zyn hooft in de opene lugt, welk laatste dierke, haalde in desselfs mond, die het doorgaans[19] op en toe dede een weynig lugt, welke lugt in een rond bolletge voortgestoote wierde naa[20] de rondagtigheyt of dikte van het lighaam, hier vooren verhaalt[21].

[+]*Haringworm (Hemiuris)*.

Dit bolletge lugt, en was zoo ras niet geplaast in de dikte van het lighaam, dat ik stel[22] de buyk van het dierke te zyn, of het dierke opende in de buyk een rond gaatge, waar uyt het de lugt weder uyt stiet.

Dit in halen van de lugt, ende het weder uytstooten van deselvige, schoon het eene bolletge lugt wel tien maal grooter was, als het andere, geschiede zoo lang tot dat mijn gesigt moede was, en dit beschouwen verliet[23].

Desen Haring hadde ten minsten al vier-en-twintig uren doot geweest, eer ik deselvige quam te beschouwen, en wie weet hoe lang dese dierkens wel in 't leven zouden gebleven hebben, zoo deselvige in de Chyl ende in de maag hadden blyven leggen[24].

14) Er werd in L.'s tijd veel haring in de Zuiderzee gevangen. Het betrof hier een populatie van voorjaarspaaiers, die in de maanden maart en april dicht onder de kust kwamen paaien. In dit opzicht verschilden ze sterk van Noordzeeharing, die voor het grootste deel paait in de maanden augustus en september op verder uit de kust gelegen plaatsen. [Bod.]

15) *mandens*: aan de meervoudsvorm *manden* is nog een mv.-*s* toegevoegd. Dergelijke ‘stapelvormen’ zijn in Hollandse teksten van de 17de en 18de eeuw niet zeldzaam. In de uitspraak zal de *n* slechts zwak of - zoals ook thans in Hollandse dialekten - in het geheel niet hoorbaar geweest zijn. Bij L. komen o.m. voor: *siektens, krabbens, Dienst-Meyssens*.

16) *distincte*, afzonderlijke; dit woord heeft hier blijkbaar niet de betekenis ‘verschillende’ en is daardoor overtollig.
De *wormkens* zijn waarschijnlijk trematoden van het genus *Hemiuris*. [Bod.]

17) Een *hair van ons hooft* is 60-80 *µ*.

18) *hooft*, de kop van de worm.

19) *doorgaans*, telkens.

20) *naa*, naar, in de richting van.

21) De verdikking bestaat uit het kopdeel van de worm met de zuignap. Als de zuignappen geen houvast vinden, kunnen de wormen luchtbellen opzuigen. [Bod.]

22) *stel*, veronderstel.

23) *verliet*, ophield met.

24) De wormen kunnen na de dood van de vis nog verscheidene dagen in leven blijven. [Bod.]

Not being satisfied with this information, I resolved to take advantage of the time when fresh Herring was offered for sale here, which - as I was informed - is caught in great plenty in the Zuyder Zee, a little above Amsterdam[6].

[+]This Herring being on sale here in baskets about the middle of March, I took six Herrings, and when I dissected them, I found in one of them, among the substance I took out of the stomach, three separate little worms[7], all of which were still alive and which had the same structure, being a little thicker than a hair from our head[8], except that about four hair-breadths from the head [of the worm] the body for some distance was roundish and nearly four times as thick. The heads of two of these animalcules were covered by the Chyle or substance from the stomach and the third had its head in the open air; this latter animalcule inhaled some air into its mouth, which it opened and closed continually, the said air being pushed in a round globule towards the roundish or thick part of the body mentioned above[9].

[+] *Herring worm (Hemiuris).*

No sooner had this globule of air entered the thick part of the body, which I assume to be the belly of the animalcule, but the animalcule opened in the belly a small round opening, from which it expelled the air again.

This inhalation of the air and its expulsion - though one globule of air was quite ten times bigger than another[10] - lasted so long a time that my eyes got tired and I stopped this observation.

This Herring had been dead for at least twenty-four hours before I observed it, and who knows how long these animalcules might have survived if they had stayed in the Chyle and in the stomach[11].

6) In L.'s day large quantities of herring were caught in the Zuiderzee. This was a population of spring spawners, which spawned close to the coast in March and April. In this respect they were greatly different from North Sea herring, which largely spawns in August and September in places further away from the coast. [Bod.]
7) The little worms are probably trematodes of the genus *Hemiuris*. [Bod.]
8) A *hair from our head* is 60-80 *µ*.
9) The thickening consists of the head element of the worm with the sucker. When the suckers do not get a grip, the worms can suck up air-bubbles. [Bod.]
10) L. here means to say that the volume of one globule of air was quite ten times bigger that that of the other.
11) After the death of the fish the worms may remain alive for several days. [Bod.]

Vorders zag ik in de verhaalde dierkens een slangs gewijse ader leggen dat een swartagtig wesen hadde[25)], welke ader in de lengte van het dierke lag, en benevens die ader zag ik kleyne ronde deeltgens met een uytnemende snelte gins ende weder stooten, dat voor my geen onaangenaam gesigt verwekte[26)].

Een andere Haring hadde by na niet[27)] dan een roode stoffe in der zelver maag, die door het vergroot-glas beschouwt werdende, most ik oordeelen, dat het kleyne ronde deeltgens waren geweest, die door de beweginge van de maag, ten deele verbryselt waren, want ik zag dat die deelen uyt veele vaatgens[28)] bestonden, en zoodanig was ook de witagtige Chyl, die ik ook uyt de mage van alle de Haringe haalde[29)].

[+]In dese beschouwinge quam het my niet vreemt voor, dat de Zee-man oordeelde dat de Haring geen spijs in de maag was hebbende, eensdeels om dat de Haring op de verhaalde kleyne visjens waren asende, die ze na alle apparentie, in zoo een groote overvloet niet konnen bekomen, dat haar maag in groote werd uytgespannen, gelijk in andere vissen geschiet[30)], en uyt dien hoofde oordeelen[31)], dat den Haring geen spijs in de maag heeft. [+]*Visjes in maag haring.*

Als wy nu zien dat den Haring zoo weynig spijs in de maag heeft, en egter[32)] zoo uytnemende vet werd in die tijd als hier vooren geseyd, dat der zelver kuyt of hom, zeer kleyn is, zoo moeten wy vast stellen[33)] dat den Haring de meeste tijd door voetsel gebruykt, ende dat[34)] van zoodanige kleyne visjens, die voor Zeemans oogen verborgen zyn[35)], daar[36)] andere Vissen hare magen met kleynder vissen[37)] wel zoodanig over laden, dat de magen haar zoo in groote uytsetten, dat deselvige wel een vyfde of sesde deel van de gantsche groote van de Vis komen uyt te maken, ende dat dus zoodanige Vissen, eenige dagen zyn[38)], eer de Vis ende beenen van deselvige, door de beweginge van de maag, zoo zyn verbryselt, dat die na de darmen kan gesonden werden.

25) *een swartagtig wesen hadde*, er zwartachtig uitzag.
26) De darmblindzak (caecum) van de worm maakt van nature een pulserende beweging, waardoor ook de eromheen liggende ovaria met eieren in beweging worden gebracht. [Bod.]
27) *niet*, niets.
28) *vaatgens*, strengetjes.
29) Het is niet duidelijk wat L.'s *roode stoffe* geweest is. Het zou maagsap vermengd met bloed kunnen zijn. De *witagtige Chyl* is maagsap met verteerde etensresten. [Bod.]
30) Waarschijnlijk doelt L. met *de verhaalde kleyne visjens* op de visjes in de maag van de Schotse haring, waarover hij in de tweede alinea heeft gesproken. Doordat hij echter op zijn *eensdeels* geen 'anderdeels' heeft laten aansluiten, is het verband met de volgende alinea niet volkomen duidelijk. Wellicht is de ontbrekende schakel (de tweede reden waarom hij niet verwonderd was) geweest, dat in andere dan Schotse haring in het geheel geen visjes in de maag werden aangetroffen. Hierop sluit de volgende alinea logisch aan.
31) *oordeelen*, oordelen zij (nl. de zeelieden).
32) *egter*, toch.
33) *vast stellen*, als vaststaand aannemen.
34) *ende dat*, en wel, namelijk.
35) Met *visjens, die* (d.i: dat zij) *voor Zee-mans oogen verborgen zyn* doelt L. op plankton. De haring is inderdaad een planktoneter. [Bod.]
36) *daar*, terwijl.
37) *kleynder vissen*, vissen die kleiner zijn dan zijzelf.
38) Hier ontbreken enkele woorden. Op grond van C kan de zin als volgt worden aangevuld: en dat dus zodanige vissen (nl. de opgegeten *kleynder vissen*) enige dagen in de maag van die vissen (nl. de genoemde *andere Vissen*) zijn.

Further I saw in the aforesaid animalcules a vein bent like a serpent which had a blackish appearance and lay lengthwise in the animalcule, and near that vein I saw small round particles darting to and fro with exceeding swiftness, which afforded me a spectacle that was not unpleasant[12].

Another Herring had hardly anything but a red substance in its stomach, and when I viewed it through the magnifying glass, I thought them to be small round particles, which had partly been crushed by the motion of the stomach, for I saw that those particles consisted of many little strings, and so did the whitish Chyle which I also took out of the stomachs of all the Herrings[13].

[+]During this observation it did not seem strange to me that the Fisherman thought the Herring had no food in its stomach, on the one hand because the Herring was feeding on the said little fishes, which to all appearance they cannot get in such plenty that their stomach is expanded, as happens in other fishes[14], and it is on this account that they consider that the Herring has no food in its stomach.

[+]*Fish in stomach of herring*.

When we now see that the Herring has so little food in its stomach and yet grows so exceedingly fat in the time mentioned above when its milt or roe is very small, we have to assume that the Herring feeds well-nigh all the time, and that on fishes so small that they are hidden from a Fisherman's eyes[15], while other Fishes fill their stomachs with smaller fishes to such an extent that the stomachs are expanded so much that they form at least one fifth or one sixth of the whole of the Fish and that [these smaller fishes] are therefore for a few days [in the stomach of the larger fishes] before the flesh and the bones of [the small] Fishes have been crushed so much by the motion of the stomach that they can be conveyed to the intestines.

12) The caecum of the worm naturally performs a pulsating motion, as a result of which the surrounding ovaries with eggs are also set in motion. [Bod.]

13) It is not clear what L.'s *red substance* was. It may have been gastric juice mixed with blood. The *whitish chyle* is gastric juice with digested scraps of food. [Bod.]

14) Probably, in speaking of *the said little fishes*, L. is referring to the small fishes in the stomach of the Scotch herring, of which he has spoken in the second paragraph. However, because he has not followed up his *on the one hand* by ‘on the other hand’, the connection with the next paragraph is not quite clear. Perhaps the missing link (the second reason why he was not astonished) is that in the stomach of other than Scotch herring no small fishes were found at all. The connection with the next paragraph is then logical.

15) By *fishes so small that they are hidden from a Fisherman's eyes* L. is referring to plankton. The herring indeed eats plankton. [Bod.]

Zien wy nu dat den Haring zoo weynig spijs in de maag, en darmen heeft, en nogtans zeer vet werd, ende dat egter (beeld ik my in[39],) uyt overvloet van voetsel, zoo moeten wy besluyten, dat 'er meerder kleyne dierkens of visjens in de Zee zyn, als 'er oyt tot onse gedagten heeft konnen komen, en dus ons niet hebben te verwonderen, waarom den Haring, nu in het eene, dan weder in het andere deel van de Zee, gevangen werd, als ook mede nu op de ondiepte, dan weder dieper onder de Zee, dat al na dat de visjens die tot haar aas verstrekken, haar onthouden[40], ende dat hier het spreekwoort te pas komt, daar het aas is, vergaderen de Arenden[41].

+Wanneer nu op den laatsten Maart weder versche Haringe te koop quam, ontledigde ik op nieuw verscheyde Haringen, en zag ook dat der zelver lever, immers in zoo een groote uyt stak, als naar advenant in andere Vissen[42], die mede met een gal blaas was[43] versien. +*Haringeieren*.

Dese Haringen waren nu zoo verre gekomen, dat veel haar kuyt en hom al quyt waren. In 't beschouwen van de Chyl, zoo uyt de maag als darmen, en konde ik geen verandering vernemen, als dat ik in eenige van haar mage en darme ronde deeltgens ontdekte, die ik voor kuyt van vis aan zag, en nog meer als ik het vlies van die ronde deelen, dat uytnemende stark was, ontstukken hadde gebrooken, dat ik zag dat de binne stoffe uyt een vloeybaar nat bestond, vermengt met grooter en kleynder ronde bolletgens[44].

Vorders nam ik verscheyde van dese bolletgens, die ik zoo veel van de Chyl scheyde, als het my doenlyk was, en ik leyde eenige kuyt greynen, anders eyeren geseyt, die ik uyt ofte van de kuyt van een Haring hadde genomen, daar nevens, als wanneer het my naakt bleek[45], dat de geseyde ronde deelen, die ik uyt de maag en darmen hadde genomen, kuyt greynen waren, waar uyt ik besluyten most, dat de Haringen, die als dan[46] in de Zuyder Zee, in een over groote menigte gevangen werden, ja wel zoodanig, dat men niet en weet, waar dat men daar mede blyven zal, dan uyt gebrek van voetsel, haar eyge Eyeren, tot spijs gebruyken.

+Wyders heb ik uyt twee distincte Haringen, uyt der zelver holligheden van de buyk, gehaalt, yder een wit Wormke, dat ontrent van de dikte was als een Paarde hair is[47], loopende voor en agter, en wel meest aan de staart, spits toe, welke zoort van Wormkens ik in verscheyde Vissen hare magen, en darmen hebbe ontdekt[48]. +*Nematode Thynnascaris*.

39) *en dat egter (beeld ik my in)*, en dat toch, meen ik.
40) *haar onthouden*, zich ophouden.
41) Dit spreekwoord is ontleend aan Matth. 24 : 28, dat in de Statenvertaling luidt: *Want alwaar het dode lichaam zal zijn, daar zullen de arenden vergaderd worden*.
42) *immers... Vissen*, zeker even groot als naar verhouding in andere vissen het geval is. De lever is bij de haring niet opvallend in grootte in vergelijking met andere vissen. [Bod.]
43) *was*, lees: waren.
44) Bij de Zuiderzeeharing was een deel van de vis in maart al uitgepaaid. Het lijkt er inderdaad op dat deze haringen eieren van hun eigen soort in de maag hadden, zoals L. in de volgende alinea waarneemt. Over dit soort predatie is eigenlijk weinig bekend; aangenomen wordt dat het in de praktijk van weinig betekenis is. [Bod.]
45) *als wanneer het my naakt bleek*, en toen bleek mij duidelijk.
46) *als dan*, nl. eind maart.
47) De dikte van een *Paarde hair* is 125 *µ*.
48) Deze wormen waren waarschijnlijk nematoden van het genus *Contracaecum* (tegenwoordig *Thynnascaris* genaamd). Zij zijn wit van kleur. [Bod.]

When we now see that the Herring has so little food in its stomach and intestines and yet grows very fat, which (I think) is due to plenty of food, we must conclude that there are more animalcules or little fishes in the Sea than we could ever have conceived, and so we need not wonder that the Herring is caught now in one part of the Sea, now in another, now in shallow places, now in the depth of the Sea, according to the place where the little fishes serving as their food live, and that here the proverb applies: 'wheresoever the carcase is, there will the Eagles be gathered together'[16].

[+]When on the last day of March fresh Herring was again offered for sale, I again dissected sundry Herrings and also saw that their liver had at least the same size as compared with other Fishes, which were also provided with a gall-bladder[17]. [+]*Herring eggs*.

These Herrings had come to the point where many of them had already lost their roe and milt. When I examined the Chyle, both from the stomach and from the instestines, I could perceive no other change but that in the stomachs and intestines of some of them I detected round particles, which I took to be roe of fish, the more so since, when I had broken to pieces the membrane of those round particles, which was exceedingly firm, I saw that the substance inside consisted of a liquid mixed with larger and smaller round globules[18].

Next I took various of these globules, which I separated from the Chyle as well as I could, and I laid beside them some grains of roe, or in other words: eggs, which I had taken from or off the roe of a Herring, and then it became plain to me that the said round particles which I had taken out of the stomach and the instestines were grains of roe, from which I concluded that the Herrings which are then being caught in the Zuyder Zee in exceedingly large numbers, nay, so large that people don't know what to do with them, feed on their own Eggs because of shortage of food.

[+]Further, from each of the cavities of the bellies of two separate Herrings I took a little white Worm, which had about the thickness of a Horsehair[19], tapering in front and behind, and especially at the tail; I detected Worms of this sort in the stomachs and intestines of various Fishes[20]. [+]*Nematod Thynnascaris*.

16) This proverb has been taken from St. Matthew 24 : 28, from the Dutch 'Statenvertaling' (Authorized Version). In the New English Bible: *Wherever the corpse is, there the vultures will gather*.
17) The size of the liver of the herring is not striking as compared with that of other fishes. [Bod.]
18) In the case of the Zuiderzee herring some of the fishes were already spent in March. It would indeed appear that these herrings had eggs of their own species in their stomach, as L. observes in the next paragraph. Properly speaking, little is known about this kind of predation; it is assumed that in practice it is insignificant. [Bod.]
19) The thickness of a *Horsehair* is 125 *µ*.
20) These worms were probably nematodes of the genus *Contracaecum* (nowadays called *Thynnascaris*). They are white in colour. [Bod.]

Dese Wormkens beeld ik my in, om dat deselve zeer hart van lighaam zyn, dat[49] door de maag of darmen zyn door geboort, ende alsoo tot in de holligheyt van de buyk zyn gekomen.

Dit door de darm booren van een verhaalt wormke, tot in de holligheyt van de buyk, zal eenige[50] wel wat vreemt voortkomen, om dat ze niet en konnen begrijpen, hoe een wonde in de darm door het wormke verwekt, kan gemaakt werden, zonder dat de Chyl door die wonde tot in de holligheyt van de buyk loopt.

[+]Dog als wy gedenken, dat het hooft van zoodanige wormkens hoe wel het redelijk spits is toe loopende, in het door booren van de darm met zeer weynig of geen quetsinge komt te geschiede[51], om dat het hooft, ofte ook het lighaam niet scherp snydig zyn, en dus de vaatgens door de door booring van malkanderen komen te wijken, en kort na de door booring weder komen toe te sluyten[52].

[+] *Nematode Anisakis (?).*

[+]Dese mijne verhaalde reden Kavelinge tegen zeker Heer op lossende[53], verhaalt[54] my, dat hy op zyn plaats een Hoender-hok met Hoenderen heeft, dien hy hout om Eyeren te leggen, ende dat zyn Dienst-Meyssens[15] gewoon zyn het zand ofte de vuyle stoffe, die ze van de Kamers komen op te vegen, in het Hoender-hok werpen, zonder dat ze de spelden die onder de opgevegen stoffe lagen daar uyt zoeken.

[+] *Vergelijking met spelden et ende kippen.*

De Hoenderen nu in het hok altijts op geslooten blyvende, en niet konnende bekomen eenige keytgens of steentgens, die ze gewoon zyn te eeten, eeten de spelden op; Dese Hoenderen, is men gewoon tegen de Winter te dooden. Dien Heer heeft niet alleen (maar zelfs zyn geheele Huys-gesin, de Dienst-booden daar onder begrepen) gesien, in het ontledigen en voort dienen[55] dat verscheyde spelden in 't borst-vlees van de Hoenderen staaken, maar heeft ook bevonden, dat een spelt van uyt de holligheyd des lighaams dwars door het borst-been heen stak, en een ander spelt, hing aan het benedenste van de borst met de punct geheel uyt het vel, zoo dat de kop daar van tusschen vel en vlees was stekende. Mede lagen twee spelden in 't midden van 't maag-vlees, die door het maag-vlies (daar[56]) nog meer spelden by het eeten lagen) waren gepasseert, de welke apparent in geval het Hoen in 't leven was gebleven, mede op d'een of d'andere plaats zoude door gedrongen hebben. Dit zoo zijnde, zoo en hebben wy ons niet te verwonderen, hoe dat een Wormke, niet alleen tot in de holligheyt van de buyk kan door booren, maar ook tot in andere deelen van het lighaam kan in dringen.

49) *Dese Wormkens beeld ik my in (...) dat*, ik denk dat deze wormpjes.
50) *eenige*, sommigen.
51) *met... te geschiede*: dit zinsdeel sluit niet aan bij het begin van de zin. Men leze: bij het doorboren van de darm deze zeer weinig of in het geheel niet beschadigt.
52) De bovengenoemde nematoden boren niet door de maagwand; dit doen alleen nematoden van het genus *Anisakis*, die blauwgrijs van kleur zijn. Vermoedelijk heeft L. twee waarnemingen door elkaar gehaald. [Bod.]
53) *Dese... op lossende*, toen ik deze hier medegedeelde redenering van mij aan iemand uiteenzette.
54) *verhaalt*, lees: verhaalt deze.
15) *mandens*: aan de meervoudsvorm *manden* is nog een mv.-*s* toegevoegd. Dergelijke 'stapelvormen' zijn in Hollandse teksten van de 17de en 18de eeuw niet zeldzaam. In de uitspraak zal de *n* slechts zwak of - zoals ook thans in Hollandse dialekten - in het geheel niet hoorbaar geweest zijn. Bij L. komen o.m. voor: *siektens, krabbens, Dienst-Meyssens*.
55) *in het ontledigen en voort dienen*, bij het voorsnijden en opdienen.
56) *daar*, waar, op welke plaats. L. zal hier op de maag doelen.

[+]Op den 14. April quamen tot ons weder Haringen op de marct, als wanneer ik zag, dat tusschen de haringen veel kuyt lag, zoo dat ik vast stelde, dat als doen de tijd was, dat de meeste Haringen haar kuyt schooten[11)].

[+] *Haringkuit.*

11) In de winter is de maag vaak leeg, maar in voorjaar en zomer kan de maag zeer vol zijn. Waarschijnlijk heeft L. visserlui gesproken die in maart en april op kuitzieke haring in de Zuiderzee visten. In dat stadium eet de haring ook meestal weinig. [Bod.]

I think, because their bodies are very hard, that these little Worms had penetrated into the stomach or the intestines and had thus reached the cavity of the belly.

This penetration of the said worm through the intestine into the cavity of the belly will probably appear a bit strange to some people, because they cannot understand how a wound can be caused by the worm in the intestine without the Chyle flowing trough that wound into the cavity of the belly.

+But we must bear in mind that the head of such worms, though it has a rather sharp point, in penetrating the intestine causes very little or no injury to it because the head or the body has no sharp edges, so that the little vessels will be dilated through the penetration and shortly after the penetration will be closed again[21)].

+*Nematod Anisakis(?)*.

+When I explained this my Argumentation to a certain Gentleman, the latter told me that he has on his premises a Hen-coop with Chickens, which he keeps for the sake of the Eggs, and that his Maid-servants are wont to throw the sand or the dirt they sweep up from the Rooms into the Hen-coop, without sorting out the pins that lie among the dust swept up.

+*Comparison with pin-eating chicken*.

Now since the Chickens always remain cooped up in the hen-coop and are not able to get any pebbles or stones, which they are wont to eat, they devour the pins. It is the custom to kill these Chickens by the Winter. Not this Gentleman alone, but even his whole Family, including the Maid-servants, saw, when the Chickens were carved and served, that several pins stuck in the flesh of their breast, but he also found that one pin stuck from the cavity of the body right through the breast-bone, and another pin hung down at the lower end of the breast with the point protruding completely out of the skin, so that its head stuck between the skin and the flesh. Furthermore two pins stuck in the middle of the flesh of the stomach; they had penetrated through the membrane of the stomach (where even more pins were mixed with the food) and they would evidently also have penetrated in one place or another if the Chicken had remained alive. This being so, we need not wonder that a little Worm can penetrate not only into the cavity of the belly, but also into other parts of the body.

+On the 14th of April again Herring came into the market here, and then I saw that there was a good deal of roe among the Herrings, so that I assumed it to be certain that this was the time when most of the Herrings spawned.

+*Herring roe*.

21) The above-mentioned nematodes do not drill through the stomach wall; this is done only by nematodes of the genus *Anisakis*, which are bluish grey in colour. Presumably L. has mixed up two observations. [Bod.]

Ik nam op nieuw verscheyde Haringen, en oordeelde uyt der zelver ingewanden dat deselvige langer uyt het water hadde geweest, als de Haringen hier vooren by my ondersogt[57], en zag nog een Dierke, dat ik uyt de darm hadde gehaalt, leven.

Vorders haalden ik uyt de darm niet verre van de uytgang, verscheyde kuyt greynen, anders Eyeren van de Haring, ende dat uyt Mannekens Haring, en welke Haring nog zyn volkome Mannelijk zaad by hem hadde[44].

Hier uyt bleek my al weder dat de schors, ofte bast van de Eyeren, anders kuyt greynen geseyt, zoo stark waren, dat deselve nog in de maag, nog darmen, en konde verbryselt werden.

Als ook mede vond ik verscheyde deelen in dese darm, die van geen bewegent Schepsel af quamen, als een zeer kleyn stukje van een bies, of liesagtig gewas, welk deeltge holagtig was, en aan het welke ik zeer klaar konde bekennen, de pori of pijpjens, waar uyt het zelvige was te samen gestelt, als mede zeer kleyne platte deeltgens, die mede uyt te samen gevoegde pijpjens waren gemaakt[58], en daar en boven verscheyde lange dunne deeltgens, welkers maaksel niet en was te bekennen, om dat het ligt daar niet en konde door gaan, en onder andere zag ik een Slakhuysje,[+] dat niet grooter was, als een zand[59] is, en welkers omme kring, ofte rond, in agt deelen of ledekens was verdeelt. Dese agt ledekens maakten een ende een halve ommetrek uyt, en welk slaks gewijse hoorntge, zoo teer van schulpje nog was, dat het met het weg wasemen van de vogt, de nette figuur, die het hadde gehad, gansch verloor[60].

[+] *Slakje*.

Hier bleek my dat den Haring niet alleen op kleyne visjens, ende der zelver[61] eyge kuyt, aasde, maar ook al dat hem voor komt, in tijde van gebrek van voetsel, na der zelver maag zend.

[+]Ik hebbe ook veel malen hooren zeggen, dat de Vis, Steur genaamt, van water en wint, is levende, aan welk zeggen, ik mede gansch geen geloof konde geven, dier halven nam ik voor, de eerste Stuur (die selden op onse marct komt[62]) te koopen, om was het doenlijk te zien, wat deselvige tot spijs gebruykte, en alsoo nu in de Na-Zomer, een levende Steur, die niet wel twee voet[63] lang was, te koop quam, kogt ik die alleen, om te zien wat deselvige in de maag hadde, en zag dat in het zelvige

[+] *Voedsel van de steur*.

57) De ingewanden zijn dan donkerder van kleur en hebben een sterke geur. [Bod.]

44) Bij de Zuiderzeeharing was een deel van de vis in maart al uitgepaaid. Het lijkt er inderdaad op dat deze haringen eieren van hun eigen soort in de maag hadden, zoals L. in de volgende alinea waarneemt. Over dit soort predatie is eigenlijk weinig bekend; aangenomen wordt dat het in de praktijk van weinig betekenis is. [Bod.]

58) *bies of liesagtig*, op biezen of liezen gelijkend. *Lies* is een benaming voor verschillende soorten aan of in het water groeiende planten.
Incidenteel hebben haringen plantedelen in hun maag, als er fijn verdeeld plantaardig materiaal in het water zweeft, zoals bij de kustwateren van de Zuiderzee wel het geval is geweest. Welke planten dit waren is niet te zeggen. [Bod.]

59) Een *zand* is 400 *µ*.

60) Het slakje kan een vleugelslakje (behorend tot de *Pteropoda*) geweest zijn, maar dit is niet met zekerheid te zeggen. [Bod.]

61) *der zelver* heeft betrekking op de haring.

62) Deze steursoort is *Acipenser sturio*. Steuren zijn vrij trage vissen wier snuit bezet is met lange baarddraden, waarachter de kleine onderstandige, uitstulpbare bek gelegen is. Steuren zoeken als een stofzuiger de bodem af. Garnalen zijn een gewone prooi voor de steur. Verreweg de meeste steuren in Nederland gevangen, waren op paaitrek, zodat net als bij de zalm het voedselzoeken tijdelijk achterwege bleef. Dit heeft mogelijk tot het verhaal dat steuren van water en wind leven, geleid. [Bod.]

63) *niet wel twee voet*, nog geen twee voet.
Een Rijnlandse *voet* is 31,4 cm.

I again took various Herrings and concluded from their intestines that they had been out of the water longer than the Herrings previously examined by me, and I saw that one Animalcule, which I had taken out of the intestine, was still alive[22].

Further I took from the instestine, not far from the vent, sundry grains of roe, or in other words: Eggs of the Herring, and this from a Male Herring, which was still filled completely with its Male sperm[18].

From this it again appeared to me that the bark or rind of the Eggs, in other words: grains of roe, was so firm that it could not be crushed either in the stomach or in the intestines.

Further I also found in this intestine divers parts that did not originate from a moving Creature, such as a tiny piece of a bulrush or kind of floating grass, which little part was hollowish and on which I could distinguish very clearly the pores or little tubes of which it was composed[23], and also very minute flat parts, which also consisted of joined tubes, and moreover various long thin elements whose form could not be distinguished because the light could not penetrate through them.[+] And among other things I saw a Snail-shell no bigger than a grain of sand[24], whose round circumference was divided into eight parts or sections. These eight sections made up one and a half circumference, and the spiral conch consisted of so delicate a shell that when the liquid had evaporated, it lost entirely the accurate shape it first had[25].

[+] *Snail.*

From this it appeared to me that the Herring feeds not only on little fishes, but also on its own roe, but in times of shortage of food also conveys to its stomach anything it comes across.

[+]I have also frequently heard it said that the Fish called Sturgeon[26] feeds on water and wind, a statement to which I could not give any credence at all. I therefore resolved to buy the first Sturgeon (which rarely appears in our market) so as to see, if possible, what sort of food it took, and since in the Late Summer a living Sturgeon, not quite two feet[27] long, was offered for sale, I bought it for the sole purpose of seeing what its stomach contained, and saw in it many pieces of

[+] *Sturgeon's food.*

22) The intestines then have a darker colour and a strong smell. [Bod.]

18) In the case of the Zuiderzee herring some of the fishes were already spent in March. It would indeed appear that these herrings had eggs of their own species in their stomach, as L. observes in the next paragraph. Properly speaking, little is known about this kind of predation; it is assumed that in practice it is insignificant. [Bod.]

23) Incidentally herring have parts of plants in their stomach when finely divided vegetable material is suspended in the water, as has sometimes happened in the coastal waters of the Zuiderzee. It cannot be ascertained what plants they were. [Bod.]

24) A *grain of sand* is 400 *μ*.

25) The small snail may have been a shelled pteropod, but this cannot be told with certainty. [Bod.]

26) This sturgeon species is *Acipenser sturio*. Sturgeon are rather slow-moving fish, whose snout is covered with long barbels, behind which is situated the small inferior outstretchable mouth. Sturgeon scour the bottom like a vacuum-cleaner. Shrimp are a common prey for the sturgeon. The great majority of sturgeon caught in the Netherlands were migrating in the spawning season, so that, as in the case of the salmon, they temporarily did not hunt for food. This may have given rise to the tale that sturgeon live on water and wind. [Bod.]

27) A Rhineland *foot* is 31.4 cm.

was veel stukjens van Garnaad, zonder dat ik lust hadde, eenige verdere ondersoek te doen, als tot mijn genoegen voldaan zijnde[64)] (gelijk ook by my vast stond) dat yder Schepsel, zal het in groote toe nemen, voetsel moet gebruyken, en dat nog in water, nog in lugt, zoo veel voetsel is, als tot groot makinge van lighamen als die van Haring, ofte Steur zijn, vereyst werd.

[+]Zien wy nu dat de kleyne Vissen, en voornamentlijk den Haring, die op eene tijd zoo weynig voetsel is gebruykende, dat de Gemene Man oordeelt, om dat der selver magen niet en zijn op geswollen, van de spijs, gelijk men in andere Vissen komt te sien, dat ze geen spijs om zoo te spreken zijn gebruykende, en egter[32)] zoo vet werd, ende dat in tegendeel de Cabbeljaeuw, Lengen, enz: op eene tijd[65)] wel zes gemene Schulp-Vissen[66)], in hare magen zijn hebbende, en nogtans geen vetdeelen tusschen der selver vis-deelen nog ontrent der selver ingewande (de lever aan een zijde gestelt[67)]) zijn hebbende[68)].

[+] *Verband tussen voeding, vet en kuitschieten*.

Wat konnen wy (onder verbetering) anders besluyten, als dat zoodanige Vissen, met geen aderen anders vaaten geseyt, en zijn versien, die het vet van de verbryselde spijs, uyt de maag of darmen, konnen over nemen, veel min dat 'er vetvaaten tussen de vis-deelen zijn.

De Cabbeljaauw, Schelvis, enz:[69)] met geen vaaten versien zijnde, die eenige vet-deelen konnen over voeren, en nogtans overvloet van voetsel konnende bejagen, gaat zoo veel voetsel tot hare vis-deelen over, dat der selver vis zoo hard en zoo droog is, te weten in de tijd dat hare kuyt en hom weynig in groote zijn toe nemende, dat in 't Zomer saysoen is, dat se daar door onsmakelijk op onse tonge is, waar uyt men dan komt te seggen dat ze ontydig[70)] zijn, daar[36)] men in tegendeel met meerder redenen soude konnen seggen ze zijn al te gevoet, of ze hebben al te veel voetsel, want als de geseyde Vissen, in die staat zijn dat hare hommen en kuyten, merkelijk[71)] in groote beginnen toe te nemen, ende ook alsoo groot geworden zijn, dat het eenige weynig weken moet lijden eer de kuyt en hom geschoten werd, zoo gaat als dan zoo veel voetsel tot de hom en kuyt over, dat de vis-deelen van hare voorgaande hardigheden vermindert[72)], en ons dan smakelyk op onse tonge is, en dus zeer tijdig[70)] geoordeelt werd. Dog wanneer ze weder hare hom en kuyt schieten, zoo

64) *als tot mijn genoegen voldaan zijnde*, daar ik voldoende zekerheid verkregen had.
32) *egter*, toch.
65) *op eene tijd*. soms.
66) *gemene Schulp-Vissen*, gewone schelpdieren.
67) *aan een zijde gestelt*, buiten beschouwing gelaten.
68) De zin loopt hier nog door, aansluitend op de voorwaardelijke aanhef (*Zien wy nu*): Als wij nu zien dat de kleine vissen... (enz.), wat kunnen wij dan anders concluderen, dan dat..., enz.
69) *De Cabbeljaauw*... enz., bij de kabeljauw... enz.
70) *tydig, ontydig*, wel/niet op de tijd dat de haring het lekkerst is.
De term *ontydig* is geheel en al uit het visserijjargon verdwenen. Het is juist, dat de consistentie van het visvlees varieert met de ontwikkelingsfase waarin de geslachtsorganen verkeren. Bijvoorbeeld bij de schol is dit heel sterk het geval. Uitgepaaide schol heeft zeer slap, waterig vlees. Het vlees van vooral grote kabeljauwen is inderdaad vaak hard en droog; dit wordt veroorzaakt door het toenemen van de dikte van de spiervezels met de grootte van de vis. Tegenwoordig wordt de kabeljauw veelal gefileerd in de handel gebracht en bestaat het overgrote deel van de aanvoer uit kleine exemplaren. [Bod.]
36) *daar*, terwijl.
71) *merkelijk*, aanzienlijk.
72) *vermindert*, lees: verminderen; dus: dat de vis minder stug wordt.
70) *tydig, ontydig*, wel/niet op de tijd dat de haring het lekkerst is.
De term *ontydig* is geheel en al uit het visserijjargon verdwenen. Het is juist, dat de consistentie van het visvlees varieert met de ontwikkelingsfase waarin de geslachtsorganen verkeren. Bijvoorbeeld bij de schol is dit heel sterk het geval. Uitgepaaide schol heeft zeer slap, waterig vlees. Het vlees van vooral grote kabeljauwen is inderdaad vaak hard en droog; dit wordt

werd zoo veel voetsame stoffe tot de hom en kuyt vereist, dat de vis deelen gebrek van voetsel lijde, daar door dan de Vis zagt en onsmakelyk is.

veroorzaakt door het toenemen van de dikte van de spiervezels met de grootte van de vis. Tegenwoordig wordt de kabeljauw veelal gefileerd in de handel gebracht en bestaat het overgrote deel van de aanvoer uit kleine exemplaren. [Bod.]

Shrimp. But I did not care to make any further search, since I was already sufficiently certain (as I had always held) that every Creature, if it is to grow in size, has to take food and that neither in water nor in air is there as much food as is required for the growth of bodies like those of the Herring or the Sturgeon.

[+]If we now see that the little Fishes, and especially the Herring, which takes so little food at a time that Ordinary People think that, because their stomachs are not swollen with food, as is seen in other Fishes, they as it were do not take food and yet grow so fat, whereas Cod, Ling, etc. have as many as six common Shell-Fishes in their stomach at a time and yet have no fat particles either among their fishy parts or adhering to their intestines (except the liver), what else can we conclude (subject to correction) but that such Fishes are destitute of veins or in other words: vessels which can receive the fat out of the crushed food from the stomach or intestines, and even less that there are fat vessels among the fishy parts?

[+]*Relation between nutrition, fatness and spawning*.

In the Cod, Haddock, etc., which are not provided with vessels that can transport some fat particles and yet are able to get plenty of food, so much food is converted into their fishy parts that their flesh is so hard and so dry, to wit at the time when their roe and milt do not grow much in size, which is in the Summer season, that in consequence it is unpalatable to us, for which reason they are then said to be unseasonable, whereas it might be said with better reason that they are too well-fed or have taken too much food, for when the said Fishes are in the condition where their milts and roes are beginning to increase considerably in size and have grown so large that in a few weeks spawning will take place, so much food is converted into the milt and roe that the fishy parts become less stiff and are then palatable to us, so that they are considered to be seasonsable. But when they spawn, so much food is required for the milt and roe that the fishy parts are destitute of food, as a result of which the Fish then becomes soft and unsavoury[28)].

28) It is correct that the consistency of the flesh of fish varies with the phase of development of the sexual organs. For the plaice, for instance, this is the case in a very marked degree. Spent plaice has very soft, waterly flesh. The flesh of especially big codfish indeed is often hard and dry; this is caused by the increase of the thickness of the muscle fibres as the size of the fish increases. Nowadays codfish is usually put on the market in fillets, and the bulk of the supplies consists of small specimens. [Bod.]

+Gelyk nu de verhaalde groote Vissen van hare kleynder Vissen leven en groot werden, zoo heb ik in gedagten genomen, of niet wel de kleyne visjens als jonge Cabbeljaauwen, Schelvissen, enz. zoo als die uyt de kuyt greynen zijn voortgekomen, of beter geseyt, haar eerste grootmakinge uyt de kuyt hebben ontfangen, tot haar verdere eerste voetsel niet en gebruykte, de uytstekende kleyne visjens[73], die in een onbegrypelyk groot getal in alle wateren gevonden werden, ja zelfs die zoo kleyn zyn, dat eenige milioenen te samen, de groote van geen grof zand[74] en konnen op halen. Want als wy onse oogen laten gaan op de zeer kleyne visjens die maar eenige dagen of weken oud zyn, en welke voortgekomen zyn uyt de kuyt greynen van Baars, Voorn, Snoek, enz. hoe dat[75] zoodanige visjens altyd als wy die komen te sien, zeer langsaam tegen de stroom op swemmen, om dus te beter de zeer uyt nemende kleyne visjens hier vooren verhaalt[76], die met de stroom voort gedreven werden[77], haar[78] in 't gemoet swemmen, om alsoo deselve des te beter te konnen op vangen[79], en tot voetsel en verdere grootmakinge te verstrekken[80], zoodanig, dat ze andere en grooter voetsel konnen na jagen[81].

+*Aanpassingen van jonge vissen*.

Want als wy agt nemen op de ongemene groote Oogen waar mede de zeer kleyne visjens, uyt de laatst geseyde kuyt greynen voortgekomen zijnde, zyn versien, die boven andere deelen van hare lighamen in groote uytsteken, souden wy ons dan ook niet wel mogen te binnen brengen[82], dat deselvige zoodanig in den eerste beginne[83] gemaakt zyn, op dat ze des te beter haar aas zoude konnen op vangen?[84]

Hier heeft UE. Wel Edele Gestrengen Heere eenige van mijne aantekeninge, waar van ik over weynige weken geleden, ten deele met UE. Wel Ed. Gestrengen Heere was sprekende, waar uyt ons al weder blijkt, dat de Gemene Man in veele zaken komt te dwalen. Ik zal onder des blyven. enz.

A. van Leeuwenhoek.

73) L. bedoelt hiermee weer plankton.
74) Een *grof zand* is 870 *µ*.
75) *hoe dat*, lees: zien wij dat.
76) *de zeer uytnemende... verhaalt*: het hierboven genoemde plankton, i.c. mikroörganismen in zoet water.
77) *werden*, lees: ‘werdende’, wordende.
78) *haar*, nl. de jonge baarzen, enz.
79) *om alsoo... vangen*, om deze (die mikroörganismen) des te beter te kunnen vangen (*om alsoo... beter* is een herhaling van *om dus te beter* eerder in de zin).
80) *en tot... verstrekken*, lees: en opdat deze tot voedsel en verdere groei (nl. van de jonge baarzen, enz.) kunnen dienen.
81) Het is gebruikelijk voor vissen om in de stroom te staan of er langzaam tegenin te zwemmen. Dat bevordert de waterstroom door de kieuwen en maakt de vangst van plankton en insekten gemakkelijk. [Bod.]
82) *te binnen brengen*, denken, veronderstellen.
83) *in den eerste beginne*, nl. bij de schepping.
84) Deze verklaring van L. lijkt alleszins aannemelijk. Onder vissen die op het gezicht hun prooi moeten vinden, treffen we opmerkelijk grote ogen aan bij soorten die 's nachts aktief zijn of in troebel water leven. Dat vislarven die zeer klein plankton eten, relatief grote ogen hebben, is dus zeer plausibel. [Bod.]

[+]Since therefore the said large Fishes feed and grow on smaller Fishes, I considered whether the small fishes, such as young Cod, Haddock, etc., in the form in which they have come forth out of the grains of roe, or rather have received their first growth from the roe, did not use as their further first food those extremely small fishes[29] which are found in incredibly large numbers in all waters, nay, which even are so small that some millions of them together cannot equal the size of a coarse grain of sand[30]. For when we cast a look at the tiny fishes which are only a few days or weeks old and which have come forth out of the grains of roe of Perch, Roach, Pike, etc., we see that such fishes, whenever we see them, swim very slowly against the current, in order that they may thus the better catch the aforesaid extremely small fishes which, being taken along by the current, swim towards them and may use them as food and for their further growth until they are able to catch other and bigger food[31].

[+]*Adaptions of young fish*.

For if we pay attention to the uncommonly big Eyes with which the tiny fishes that have come forth out of the above-mentioned grains of roe are provided, which exceed in size the other parts of their bodies, ought we not to assume that they were made so large from the beginning[32] in order that they might the better catch their food?[33]

Here, Right Honourable Sir, you have some of my notes, about some of which I was talking with Your Honour a few weeks ago, from which it again appears to us that Ordinary People are apt to err in many matters. Meanwhile I remain, etc.

A. van Leeuwenhoek.

29) By this L. again means plankton.
30) A *coarse grain of sand* is 870 *μ*.
31) It is usual for fishes to stand in the current or to swim slowly against it. This promotes the flow of water through the gills and facilitates the catching of plankton and insects. [Bod.]
32) *from the beginning*, at the time of their creation.
33) This explanation of L. seems quite plausible. Among fish which have to find their prey by sight we come across remarkably big eyes in species which are active at night or live in turbid water. It is therefore very plausible that fish larvae eating very small plankton have relatively big eyes. [Bod.]

Brief No. 164 [98]
20 Februari 1696

Gericht aan: FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., blz. 187-217, 9 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., blz. 56-82, 9 figuren (Delphis Batavorum: H.a Kroonevelt). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 39 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 2, blz. 164, 165-166, 167-169, 5 figuren (London). - Engels excerpt van gedeelten van de brief.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1922, blz. 1121-1122. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Over de anatomie van de kleerluis, vooral met betrekking tot de geslachtsorganen. De vermenigvuldiging van luizen geschiedt zeer snel. Verzet tegen JONSTONS en KIRCHERS opmerkingen over luizen.

Figuren:

De negen figuren zijn bijeengebracht op één plaat. De oorspronkelijke tekeningen zijn verloren gegaan. HOOLE geeft alleen de figuren 5-9.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 164 [98]
20 February 1696

Addressed to: FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., pp. 187-217, 9 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., pp. 56-82, 9 figures (Delphis Batavorum: H.a Kroonevelt). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 39 (La Haye: J. Swart). - French extract.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 2, pp. 164, 165-166, 167-169, 5 figures (London). - English extract of passages from the letter.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1922, pp. 1121-1122. - Dutch extract.

Summary:

On the anatomy of the body louse, in particular with respect to the sexual organs. The multiplication of lice takes place very rapidly. Opposition to JONSTON's and KIRCHER's observations on lice.

Figures:

The nine figures are combined in one plate. The original drawings are lost. HOOLE only gives figures 5-9.

Remark:

The text as here printed is that of edition A.

Delft in Holland den 20. February 1696.

Hoog Edele Geboore Heere[1].

HEt goet gevallen[2], dat U E. Hoog Edele zyt hebbende in het ontdekken van zaken, die (voor soo veel ik weet) onbekent zyn geweest, doet my weder de vryheit nemen, desen mijne Luisige[3] aantekeninge U E. Hoog Ed. toe te senden.

[+]Na dat ik gesien hadde dat de kleine Dierkens, die men op de Aelbesse, Kersse, Roose en Pruime Boomen vind, alle jongen voortbragte, sonder dat ik oit een Mannelyk Dierken hadde ontdekt, als aan U E. Hoog Ed. daar over wijt loopig heb geschreven[4], zijn myn gedagten geloopen op de luisen, waar mede de menschen, en voornamentlyk die weinig of geen verschooninge hebben, seer mede geplaagt werden, te meer, om dat my gedenkt, dat seker Autheur daar van schryvende, seit, dat de Luisen Hermaphroditen zijn. [+]*Kleerluis.*

Ik hebbe dan niet eens, maar tot agt â tien malen toe Luisen laten opkoopen[5], ende die van tijd, tot tijd ontledigt, en hebbe my niet eens, maar veelmalen ingebeelt[6], dat alle de Luisen die ik quam te openen, eyeren, anders Neten geseit, in haar lighaam hadden.

Ik hebbe voor dese geseit[7] dat de Luisen agter in haare lighamen angels hadde, waar mede beelde ik mijn in, de Luisen de Menschen staken, als ze te veel van de klederen gedrukt wierden[8].

1) De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 312.
2) *goet gevallen*, welgevallen.
3) *Luisige*, vol luizen.
Dit is een van de zeldzame gevallen waarin L. zich in zijn brieven een grapje veroorlooft. [Dam.]
4) Zie Brief 155 [94] van 20 augustus 1695, in dit deel en Brief 147 [90] van 10 juli 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 266-300. L. vervolgt zijn correspondentie met VAN REEDE over bladluizen in Brief 172 [104] van 26 augustus 1696, *Alle de Brieven*, Dl. 12 *(Sesde Vervolg der Brieven*, blz. 292-302).
5) Het is interessant te lezen dat L. de luizen liet opkopen. Hieruit zou kunnen blijken, dat hij zelf niet verluisd was. Zijn huis was wel vervlooid. Bij zijn aantekeningen betreffende vlooien kan men lezen dat hij, om aan materiaal te komen, zijn dienstmaagd opdracht gaf de oogst van de dag te bewaren (Brief 126 [76] van 15 oktober 1693, *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 220). De mens wordt door drie soorten luizen bewoond: de hoofdluis, *Pediculus humanus capitis* De Geer, 1778, de kleerluis, *Pediculus humanus humanus* Linn. 1758 en de schaamluis, *Phthirus pubis* (Linn., 1758). Naar alle waarschijnlijkheid deed L. de beschreven proeven met kleerluizen. [Brw.]
6) *my(...) ingebeelt*, gemeend.
7) Andere onderzoekingen van L. over luizen zijn te vinden in Brief 2 [2] van 15 augustus 1673, *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 54-56, over het bloed zuigen van de luis en de beweging van het darmkanaal; Brief 16 [10] van 11 februari 1675, *ibid*., blz. 272-274 en Brief 17 [11] van 26 maart 1675, *ibid*., blz. 290-292, over de poot; Brief 32 [20] van 14 mei 1677, *idem*, Dl. 2, blz. 222-224, over hongerige luizen en hun spijsvertering; Brief 65 [33] van 12 november 1680, *idem*, Dl. 3, blz. 326, een opmerking over tracheeën bij de luis; Brief 72 [38] van 16 juli 1683, *idem*, Dl. 4, blz. 66-68, over de ontwikkeling van de luis binnen de neet; Brief 102 [57] van 6 augustus 1687, *idem*, Dl. 7, blz. 40-42, over het gebruik van de angel in het achterlijf, het steken door kleren heen en de bouw van de poot; Brief 129 [77] van 20 december 1693, *idem*, Dl. 9, blz. 290-296, waarin L. zich verzet tegen de opvatting dat luizen door spontane generatie ontstaan en hij een beschrijving geeft van kop, poot en angel; na Brief [XLIII] van 17 september 1717, *Sendbrieven*, blz. 429, merkt L. op dat luizen e.d. bij het zuigen van bloed gebruik maken van de poriën in de huid.
8) Het fijne naaldje dat bij hongerige mannetjes uit het einde van het achterlijf naar buiten kan treden (SMIT, *Vlooien en luizen*, blz. 116), is geen angel. De funktie van dit naaldje is onbekend.

Delft in Holland, the 20th of February 1696.

Very Honourable Sir.[1)]

The pleasure which Your Honour takes in discovering matters which (to my knowledge) were unknown makes me take the liberty once more to send Your Honour these Lousy[2)] notes of mine.

[+]After I had seen that the little Animals that are found on Currant, Cherry, Rose, and Plum Trees all brought forth young without my ever having discovered a Male Animalcule, about which I wrote at length to Your Honour[3)], my thoughts turned to the lice with which human beings, and especially those who have little or no change of linen, are much vexed, the more so because I remember that a certain Author, writing about them, says that Lice are Hermaphrodites. [+]*Body louse*.

I then had Lice bought up[4)] - not once, but eight or ten times - and dissected them from time to time, and thought - not once, but many times - that all the Lice I opened had eggs, in other words: Nits, in their bodies.

I have said before[5)] that in their abdomens Lice had stings, with which I thought the Lice used to sting People when they were pressed too much by the clothes[6)].

De relatie met drukkende kleren is trouwens ook niet duidelijk. Zie echter ook aant. 30 en 33. [Brw.]

1) It appears from the title in the edition that the letter is addressed to FREDERIK ADRIAAN VAN REEDE VAN RENSWOUDE. See the Biogr. Reg., *Collected Letters*, vol. 10, p. 313.
2) *Lousy*, full of lice.
This is one of the rare cases in which L. indulges in a joke in his letters. [Dam.]
3) See Letter 155 [94] of 20 August 1695, in this volume, and Letter 147 [90] of 10 July 1695, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 267-301. L. continues his correspondence with VAN REEDE on aphids in Letter 172 [104] of 26 August 1696, *Collected Letters*, vol. 12 (*Sesde Vervolg Der Brieven*, pp. 292-302).
4) It is interesting to read that L. had the lice bought up. From this it might appear that he himself had no lice. His house on the other hand was flea-infested. In his notes on fleas it can be read that, in order to procure material, he ordered his maid-servant to keep the day's harvest (Letter 126 [76] of 15 October 1693, *Collected Letters*, vol. 9, p. 221). Man is infested by three species of lice: the head louse, *Pediculus humanus capitis* De Geer, 1778, the body louse, *Pediculus humanus humanus* Linn., 1758, and the pubic or crab louse. *Phthirus pubis* (Linn., 1758). In all probability L. made the experiments described with body lice. [Brw.]
5) Other investigations of L. on lice are to be found in Letter 2 [2] of 15 August 1673, *Collected Letters*, vol. 1, pp. 55-57, on the sucking of blood by the louse and the movement of the intestinal tract; Letter 16 [10] of 11 February 1675, *ibid.*, pp. 273-275, and Letter 17 [11] of 26 March 1675, *ibid.*, pp. 291-293, on the leg; Letter 32 [20] of 14 May 1677, *idem*, vol. 2, pp. 223-225, on starving lice and their digestion; Letter 65 [33] of 12 November 1680, *idem*, vol. 3, p. 327, a remark on tracheae in the louse; Letter 72 [38] of 16 July 1683, *idem*, vol. 4, pp. 67-69, on the development of the louse within the nit; Letter 102 [57] of 6 August 1687, *idem*, vol. 7, pp. 41-43, on the use of the sting in the abdomen, the way they sting through clothes, and the structure of the leg; Letter 129 [77] of 20 December 1693, *idem.* vol. 9, pp. 291-297, in which L. opposes the notion that lice arise through spontaneous generation, and where he gives a description of head, leg, and sting; after Letter [XLIII] of 17 September 1717, *Sendbrieven*, p. 429, L. observes that lice and similar insects, when sucking blood, make use of the pores in the skin.
6) The thin needle like structure which may come out of the end of the abdomen of starving males (SMIT, *Vlooien en luizen*, p. 116) is not a sting. The function of this 'needle' is unknown. Besides, the relation with clothes exerting pressure is not clear either. See, however, notes 13 and 14. [Brw.]

[+]Dese mijne na speuringe onvermoeit op veele bysondere[9] dagen vervolgende, heb ik eindelijk ondervonden[10], dat de Luisen geen Hermophroditen waren, dat[11] ik doorgaans[12] uit de wyfjens Luisen, een gans Eyer-nest[13] met Eyeren haalde, onder welk Eyer-nest veeltijts vier, vijf, ende ook wel ses Eyeren waren, die haar volkomen groote hadden[14].

[+]*Ovarium met eieren.*

Dese Eyeren heb ik verscheide malen twee â drie weken in de lugt laten staan, en doorgaans ondervonden, dat een â twee van deselvige, soo volkome rond bleven, als of die eerst[15] uit de luis waren gekomen, daar[16] alle de andere platagtig wierden, ende de vogtigheit uit deselvige wegwasemde, en wanneer ik de Eyeren, die volkome rond waren gebleven, quam te openen, vloeide de vogtige stoffe uit deselvige soodanig weg, als of ik die[17] eerst uit de Luis hadde genomen, en geopent. Waar uit ons al weder bleek, hoe vast de bast, ofte schors, van een volmaakt ey was, op dat de vogt, schoon[18] doorgaans in de warmte leit, niet en soude weg wasemen[19]. Eenige van dese uit het lijf gebragte Eyeren, heb ik warm gehoude, met die gedagten[20], om te vernemen[21] of uit deselvige geen jonge Luisen soude voortkomen, en alhoewel ik het selvige tot driemaal toe hebbe hervat, soo en is het my nogtans niet gelukt.

Ik hebbe veelmaal getragt, de menigte van de Eyeren, die een eyer-nest was inhoudende te tellen, maar het was voor my niet doenlijk, eensdeels om dat ik deselvige soo van een niet en konde verspreyen, ten andere dat[11] veele soo klein waren; en na myn beste gissinge oordeelde ik de een tyd dat het getal van sestig, en op een ander tyd dat het wel seventig eyeren quam uit te maken.

[+]Vorders heb ik na veele ontlediginge ondekt, dat het geene ik my in de mannetgens luisen voor eyeren hadde ingebeeld, geen eyeren, maar in der daat Testiculen waren[22].

[+]*Testikels.*

Dese Testiculen sijn vier in 't getal, leggen yder twee soo digt by den anderen[23], ende wel voornamentlijk met der selver twee einde, soodanig als of yder afdragent vat samen vereenigde, en het veeltyts soo quam te vertoonen[24] als of deselve maar een afdragent zaad vat hadde, yder van dese Testiculen oordeele ik

[+].

9) *bysondere*, verschillende.
10) *ondervonden*, bevonden.
11) *dat*, omdat.
12) *doorgaans*, altijd.
13) *Eyer-nest*, ovarium.
14) L.'s beschrijving van het ovarium lijkt korrekt. [Brw.]
15) *eerst*, pas, zojuist.
16) *daar*, terwijl (integendeel).
17) *die*, nl. de eieren.
18) *schoon*, lees: ofschoon het (ei).
19) De eischaal van de neet vormt inderdaad een barrière voor het vochttransport. [Brw.]
20) *met die gedagten*, met het idee, het voornemen.
21) *vernemen*, zien, waarnemen.
11) *dat*, omdat.
22) De mannelijke luizen bevatten twee paren testikels, die men in eerste instantie best als vier[+] eieren zou kunnen interpreteren. Zie Fig. 3 en 4 en afb. 3. [Brw.]
23) *by, agter (...) den anderen*, bij, achter(...) elkaar.
24) *vertoonen*, eruitzien.

+Continuing this my investigation tirelessly on many successive days, I at last found that Lice were no Hermaphrodites, because I always got from the female Lice a whole Ovary with Eggs, in which Ovary there were often four, five, and sometimes six Eggs that were fully grown[7]. +*Ovary with eggs*.

I left these Eggs several times exposed to the air for two or three weeks and always found that one or two of them remained so perfectly round as if they had just come out of the louse, whilst all the others became flattish and the liquid evaporated out of them; and when I opened the Eggs that had remained perfectly round, the liquid substance flowed away from them in such a way as if I had just taken the eggs out of the Louse and opened them. From this it appeared again to us how firm was the bark or rind of a full-grown egg, in order that the liquid, though the egg is always exposed to heat, might not evaporate[8]. Some of these Eggs taken out of the body were kept warm by me, because I intended to observe whether young Lice would not come forth from them, and though I repeated this procedure up to three times, yet I have not succeeded.

I have frequently tried to count the number of the Eggs which one ovary contained, but this was not possible for me, on the one hand because I could not spread them out sufficiently and on the other because many of them were so small; and to my best judgment I estimated at one time that the number of eggs was sixty and at another time as many as seventy.

+Furthermore I discovered after many dissections that what I had taken to be eggs in the male lice were not eggs, but actually Testicles[9]. +*Testes*.

These Testicles are four in number and lie close together in pairs, and chiefly with their two ends, in such a way as if each of the deferent vessels joined the other, +.

7) L.'s description of the ovary would seem to be correct. [Brw.]
8) The egg-shell of the nit indeed forms a barrier for the transport of liquid. [Brw.]
9) +The male lice contain two pairs of testes, which at first sight might quite well be assumed to be four eggs. See Figs 3 and 4 and ill. 3. [Brw.]

ontrent een vierendeel van de groote van een volmaakte luisen-ey te sullen uit maken[25)].

Eer ik mijn selven ten genoege konde versekeren, dat het Testiculen waren, opende ik verscheide van de selvige, in welk doen my te vooren quam seer veel lange deeltgens, verbeeldende[26)] kleine Aeltgens, dog de waarheit hier van[27)], is my niet ten genoege gebleken. Daar[16)] de stoffe uit de eyeren van de luisen uit een heldere vogt, vermengt met grooter en kleinder bolletgens bestonden[28)].

Wyders haalde ik veelmaal uit de mannekens luisen, derselver mannelyke leden, als ook bragt ik veelmaal de angels tot myn groot genoegen uit het agterlyf van de luis, en ook nam ik die wel uit de luis, dog niet sonder het ontstukken breken van de dunne hoornagtige deelen, die al diep[29)] in 't lyf vast waren, door welke deelen den angel buiten het lighaam wierde gestooten[30)].

Nu was ik alsoo verre inde kennisse van de luisen gekomen, dat wanneer ik [+]. die door een weinig vergrootende glas was beschouwende, konde oordeelen of het een Manneke of een wyfke was.

Wat nu de redenen is, waar om de Mannekens aan haar agterlyf met een angel zyn versien, en de wyfkens niet, en waar toe deselvige gebruikt werden, oordeele ik voor my onnaspeurlyk, alleen sag ik, dat wanneer ik de mannekens luisen wat hard aan taste[31)], dat ze dan haar agter lyf krom bogen, even als of ze haar aan stelden[32)] om met haar angel te steken, ik hebbe ook wel gesien, dat ze dan haar angel uit haar lighaam bragten[33)].

[+]Ik hebbe tot tweemaal toe de luisen in een plat toe geschroeft doosje op geslooten, na dat ik alvoorens, het doosje met een swart zyde lapje hadde bekleet, op dat de luisen hare klaeuwtgens in 't zyde lapje beter soude konnen[a)] slaan als in 't hout, ten anderen als deselvige eyeren quamen te leggen, dat ik de eyeren des te beter soude komen te sien, ende alsoo het inde maanden December en January was, als ik dese naspueringe te wege bragt, soo bleef ik het doosje warm houden, om dat ik weet dat de luisen geen koude en konnen verdragen, plaatsende het doosje des daags in een klein sakje dat in de band van myn broek gemaakt is, ende des nagts leide ik het nevens my in 't bed.

[+]*Proeven over voortplantings-snelheid.*

25) Vanaf de vier in twee paren aaneengegroeide testikels loopt aan weerszijden een vas deferens naar een zaadblaas. De twee zaadblazen voeden één ductus ejaculatorius. De grootte zoals door L. opgegeven zal ongeveer kloppen. [Brw.]
26) *verbeeldende*, eruitzienden als.
27) *de waarheit hier van*, het rechte hiervan, hoe dit precies zit. C heeft een toevoeging: *sed hujus rei veritas mihi non satis constat, ut de ea cum fiducia loqui possim*, maar de waarheid hiervan staat voor mij niet voldoende vast om er met zekerheid over te kunnen spreken.
16) *daar*, terwijl (integendeel).
28) Het is niet onmogelijk dat L. hier generatieve cellen heeft gezien. Wel moeten we bedenken dat ook de wand van de testikels uit *lange deeltgens* kan bestaan. [Brw.]
29) *al diep*, heel diep.
30) Het is relatief eenvoudig de goed gechitiniseerde penis uit het luizelijf te prepareren. Wat betreft het uitprepareren van de *angel* het volgende. L. vertelt dat hij nogal wat stuk moest maken om deze uit te prepareren. Dit zou erop kunnen wijzen dat we hier te maken hebben met één van chitinelijsten, welke[+] de penis ondersteunen. De aedeagus is bij *Pediculus*-soorten goed ontwikkeld. L.'s Figuren 5 en 6 zouden hierop kunnen duiden, doch geheel zeker is dit niet. [Brw.]
31) *aan taste*, aanvatte.
32) *haar aan stelde*, zich gereed maakten.
33) Vrouwelijke luizen bezitten uit de aard der zaak geen aedeagus. Vgl. aant. 30. [Brw.]
a) A: komen

and it often looked as if there were only one deferent spermatic vessel; I judge that each of these Testicles has about one fourth the size of a full-grown louse's egg[10].

Before I could satisfy myself that they were Testicles, I opened several of them, in which process I found a great many long particles looking like little Eels, but I have not become satisfied about the actual state of affairs[11], whilst the substance from the eggs of the lice consisted of a transparent liquid mixed with bigger and smaller globules[12].

Further I often took from the male lice their male organs, and to my great satisfaction I also frequently drew the stings out of the abdomen of the louse and sometimes I also took it out of the louse, but this [could not be done] without the breaking of the thin horny parts, which were fixed very deep in the body, by which parts the sting was thrust out of the body[13].

I had now got so far in the knowledge of lice that when I viewed them through [+]. a glass of low magnifying power, I could tell whether it was a Male or a female.

Now I think it inscrutable what is the reason why the Males are provided with a sting on their abdomen and the females are not, and what it is used for; I only saw that when I handled the male lice somewhat roughly, they curved their abdomen, as if they prepared to sting with their sting, and sometimes I also saw that they then brought their sting out of their body[14].

[+]On two occasions I shut up the lice in a flat, screwed-up little box, after first having lined the box with a piece of black silk, in order that the lice might strike their claws more easily in the piece of silk than in the wood, and secondly in order that, if they laid eggs, I might see the eggs better. And since it was in the months of December and January that I carried out these observations, I continued to keep the box warm, because I know that lice cannot endure the cold, putting the box in the daytime in a small pocket made in the belt of my breeches, while at night I put it beside me in the bed.

[+]*Experiments about speed of reproduction*.

10) From the four testes grown together in two pairs, on either side a *vas deferens* extends to a seminal vesicle. The two seminal vesicles feed one *ductus ejaculatorius*. The size as given by L. will be approximately correct. [Brw.]
11) *the actual state of affairs*; C has an addition: *sed hujus rei veritas mihi non satis constat, ut de ea cum fiducia loqui possim* (but the truth of this is not firmly enough established for me to be able to speak about it with certainty).
12) It is not impossible that L. here saw generative cells, but we must bear in mind that the wall of the testes may also consist of *long particles*. [Brw.]
13) It is relatively simple to cut out the well-sclerotined penis from the body of the louse. As regards the cutting-out of the *sting*, the following statement may be made. L. relates that he had to break up a good deal in order to cut it out. This might point to the fact that here we have to do with one of the sclerites[+] supporting the penis. The *aedeagus* is well-developed in *Pediculus* species. L.'s Figs 5 and 6 might point to this, but this is not quite certain. [Brw.]
14) Female lice naturally have no *aedeagus*. Cf. note 13. [Brw.]

In welke tyd ik vernam[34)] dat de op gesloote luisen, my maar twee eyeren hadden geleit, ende dat aan een klein ter syden uit stekende veseltge van het zyde lapje.

Uit dit gesigt[35)] nam ik op nieuw negen luisen, van de grootste slag, een[36)] dat een wyfje en een dat een manneken was, die ik mede in een doosje plaatste, waar in ik geleyt hadde twee eindekens van een grof gesponne wolle draat, op dat de luisen haare eyeren soude konnen hegten aan de wol, wanneer dese luisen ontrent ses uren op geslooten hadden geweest, opende ik het doosje by de kaars, wanneer ik quam te sien[37)], hoe yder van die luisen haar sogten te verbergen voor het ligt, stekende of plaatsende onder de wolle draden altemaal haare hoofden voor het ligt, soo dat men niet als de agterlyven quam te sien. Dat ik nu soo veel wyfjens en maar een manneke hadde genomen, is, om dat ik my inbeelde[6)], dat veel eyeren aan het eyer-nest, met eens te versamelen[38)], vrugtbaar werden, gelyk wy weten dat in de hoenderen enz. geschiede.

Wanneer nu de luisen hongerig waren, staken sy doorgaans[39)] haar agter lijven wat om hoog, en tragten hare angels, die ze voor uit het hooft bragten, en waar door ze haar voetzel halen, tussche de deelen van het zyde lapje in te dringen.

Dese myne tragtinge om eyeren van de luisen te hebben, en strekte tot geen ander einde, als om te weten, hoe veel tyd vereist werd, eer uit de geleide eijeren jonge voortkomen, om dat by na jan alleman[40)] komt te seggen, dat de luisen in korte dagen over-grootte-vaars worden, ja eenige[41)], dat de luisen in de tyd van vierentwintig uuren groote vaars wierden. Daar[16)] ik van gevoelen was, dat van die tyd af dat een ey geleit is, en uit dat ey een luis is voortkomende, ende soo groot geworden zynde, dat het weder eyeren leit, wel vier weken vereist werden[42)].

Na dat deze luisen ontrent agtien uren hadden opgeslooten geweest, sag ik dat deselvige, aan de wolle draden tien eyeren geleit hadden, en na verloop van nog twaelf uuren, telden ik dertien eyeren. Op welke tyd ik sag dat het meeste, deel van hare lighaamen gans wit waren, uit oorsaak dat het bloet die het selvige ten deele hadde root gemaakt, door de excrementen waren afgedreven, ik nam ze dan alle en steldenze op de rugge van myn hand, op datze weder voetzel souden genieten, waar van seven aanstonts hare angels in de huit bragten en bloet op sogen, ende de andere drie waren soo swak, dat ze soo veel magt niet en hadden om voort te loopen, of dese swakte nu veroorzaakt was, om datze te lang sonder eeten waren

34) *In welke tyd ik vernam*, lees: in dit tijdsverloop zag ik.
35) *Uit dit gesigt*, op grond van deze waarneming.
36) *een*, dit moet een vergissing zijn, want in de laatste zin van deze alinea spreekt L. nogmaals over één mannetje, maar over *veel* - dus waarschijnlijk acht - wijfjes. [Dam.]
37) *wanneer ik quam te sien*, en toen kreeg ik te zien.
6) *my (...) ingebeelt*, gemeend.
38) *met eens te versamelen*, door één paring.
39) *doorgaans*, telkens.
40) *jan alleman*, iedereen. Deze woordgroep werd als eigennaam gebruikt - en daarom ook vaak met hoofdletters geschreven - om alle mensen als één persoon voor te stellen. Doordat men later de uitdrukking verkeerd interpreteerde, ging men voor- en 'achter'-naam scheiden door invoeging van *en* (*WNT*, Dl. 2, kol. 170-171; vgl. *WNT*, Dl. 7 (1), kol. 184 vgl.).
41) *eenige*, sommigen.
16) *daar*, terwijl (integendeel).
42) De totale ontwikkelingstijd van de kleerluis varieert doorgaans van 12 tot 28 dagen, afhankelijk van de omgevingstemperatuur en het voedselaanbod. [Brw.]

In the meantime I saw that the shut-up lice had laid but two eggs, fastened to a small fibre of the piece of silk protruding sideways.

On the ground of this observation I again took nine lice, of the biggest size, [among them] one[15] that was a female and one that was a male, which I also put in a box, in which I had laid two small bits of a coarsely spun woollen thread, in order that the lice might fasten their eggs to the wool. When these lice had been shut up for about six hours, I opened the box by the light of a candle, and then I saw how each of those lice sought to hide from the light, putting their heads underneath the woollen threads to avoid the light, so that one could see only the abdomens. The reason why I had now taken so many females and but one male is that I fancy that many eggs on the ovary become fertile in one copulation, as we know it to happen with chickens, etc.

Now when the lice were hungry, again and again they raised their abdomens somewhat and tried to thrust their stings, which they stuck out of their heads and through which they get their food, between the parts of the piece of silk.

This effort of mine to collect eggs from the lice had no other aim but to know how much time is required before young lice come out of the eggs laid, because almost everyone says that lice become great-grandfathers in a few days, nay, some say that lice become grandfathers within twenty-four hours, whereas I was of opinion that at least four weeks are required between the moment when an egg is laid and the moment when a louse comes out of that egg and has grown so big that it lays eggs in turn[16].

When these lice had been shut up for about eighteen hours, I saw that they had laid ten eggs on the woollen threads, and after the lapse of another twelve hours I counted thirteen eggs. At that time I saw that the greater part of their body was quite white, because the blood which had made it partly red had been expelled along with the excrements. I then took them all and put them on the back of my hand in order that they might feed again. Seven of them at once thrust their sting into the skin and sucked up blood, and the three others were so weak that they were unable to move on; whether this weakness was due to their having been too long without food or

15) *one*: this must be an error, for in the last sentence L. refers once more to one male, but to *many* - *i.e.* probably eight - females. [Dam.]

16) The total period of development of the body louse generally varies from 12 to 28 days, dependent on the ambient temperature and the supply of food. [Brw.]

geweest, dan of ze in 't opvangen wat te hart gehandelt waren, ende daar door eenige vaaten in 't lighaam gequest waren, dat is my onbekent[43)].

Ik was seer verwondert dat de geseiden seven luisen, in het inbrengen van de angels in de huit, en nog minder in 't op zuigen van het bloet, geen meer pyn verwekte, ja soo weinig, dat ik ter naeuwer noot voelen kon, dat yets op myn hand wierde verrigt[44)].

Wanneer nu nog twaalf uren verloopen waren, beschouwde ik weder de verhaalde wolle draatgens, en ik telde meer dan dertig eyeren.

Dat ik nu van seven luisen in de tyd van twaelf uren seventien eyeren hadde bekomen, beelde ik my in[6)] dat niet weinig toe geholpen hadde, het voetzel dat ik haar uit myn hand hadde laten zuigen. Waarom ik haar weder op myn hand plaatste, daar ze allemaal graatig haar voetzel haalde, ja soodanig, dat eenige het bloet vloeyent zynde, uit haar agterste weder uit liep, daar[16)] anders wanneer haar overvloet van voetzel ontbreekt, haar excrementen hard en droog zyn, ik nam ook waar dat de luisen als[a)] ze zat waren van het bloet te suygen, stil bleven, sonder haar te verplaatsen, even als of deselvige zeer vermoeit waren[45)].

In dit laatste zuigen van het bloet uit mijn hand, verwekte eene luis soo veel pijn, dat het verveelde[46)], hier van beelde ik my in de oorzaak te zijn, dat den selven aen eenig zenuwagtig[47)] deeltge heeft komen te steken[48)].

Na verloop van nog elf uren telden ik agt â negen-en-dertig eyeren, wanneer ik de 7 luisen op myn hand stelde[49)], liet haar tot zat werdens toe weder bloet zuigen, plaatste ik die in een ander doosje, en gaf haar andere draatgens wol om haar eyeren daar aan te hegten.

Wanneer van des avonts ten agt uren, tot smergens ten agt uren[50)], de eyeren,

43) De temperatuur in de omgeving van de luizenkooi moet vrij laag zijn geweest (het was dan ook winter) en bovendien moet de luchtvochtigheid hoog geweest zijn. Alleen onder die omstandigheden konden de luizen het laatst genoten bloed zo langzaam verteren, dat pas na 31 uur of langer de darm leeg was. Het feit dat er na die tijd al drie slachtoffers vielen onder de negen luizen is niet verwonderlijk. Het is immers niet bekend, wanneer zij voor het laatst gevoed waren. Overigens leggen de luizen pas eieren bij temperaturen van 12 ^{o}C of hoger. In een experiment liet men volwassen luizen bij kamertemperatuur (toen 12-20 ^{o}C) hongeren gedurende 72 uur; vier van de zes dieren kwamen hierbij om. Bij een omgevingstemperatuur van 25-30 ^{o}C lag de mortaliteit hoger: zeven van de elf geëxponeerden overleden. Bij een omgevingstemperatuur van 37 ^{o}C tenslotte, kon onder de luizen geen levende meer worden aangetroffen (HASE, *Kleiderlaus*, blz. 66-69). [Brw.]

44) Een recente herhaling van dit experiment leverde dezelfde resultaten op: er werd niets gevoeld. De zuigsnuit is te dun om veel kans te maken een pijnpunt te aktiveren. De jeuk die men krijgt, is dan ook van een andere aard. Deze treedt pas op, nadat men voor het speeksel van de luis gesensibiliseerd is geraakt en dat kan diverse steken duren. [Brw.]

6) *my (...) ingebeelt*, gemeend.

16) *daar*, terwijl (integendeel).

a) A: al

45) Er bestaan twee soorten excrementen. Luizen die enige tijd hebben moeten hongeren, vormen de door L. beschreven faeces tijdens het consumeren van een grote hoeveelheid bloed. Kleerluizen die echter in de gelegenheid worden gesteld doorlopend kleine beetjes bloed te zuigen, produceren grote hoeveelheden donkere, harde en droge excrementen. [Brw.]

46) *verveelde*, onaangenaam was.

47) *zenuwagtig*, tot de zenuwen behorend (meestal betekent *zenuw*: pees of spier).

48) Er zijn hier twee mogelijkheden: òf de luis heeft inderdaad een pijnpunt geraakt, òf L. begint langzamerhand gesensibiliseerd te raken voor luizenspeeksel. [Brw.]

49) *wanneer ik (...) stelde*, en ik zette toen. Na het woord *plaatste*, verderop, is *ik* overtollig.

50) De tijdsbepaling is op een verkeerde plaats in de zin terecht gekomen. Men leze: Toen de eieren die tussen 's avonds acht uur en 's morgens acht uur waren gelegd, door mij werden gecontroleerd, enz.

whether they had been handled somewhat too roughly when taken up, and some vessels in the body had been injured by this, I do not know[17].

I was much astonished that the said seven lice, while thrusting the stings into the skin, and especially while sucking up the blood, did not cause any greater pain, nay, even so little that I could scarcely feel that something was being done on my hand[18].

When another twelve hours had elapsed, I again observed the said woollen threads and I then counted more than thirty eggs.

I thought that the fact that in the space of twelve hours I had got seventeen eggs from seven lice had been helped on not a little by the food I had allowed them to suck from my hand. I therefore put them again on my hand, from which they all eagerly sought their food, nay, even so much so that with some of them the blood, being fluid, flowed off again from their abdomen, whilst otherwise, when they lack plenty of food, their excrements are hard and dry. I also observed that when the lice had taken their fill of sucking the blood, they kept quiet, without moving about, as if they were very tired[19].

During this last sucking of the blood from my hand one louse hurt me so much that it was unpleasant; I thought that the cause of this was that it happened to pierce some nerve-fibre[20].

After the lapse of another eleven hours I counted thirty-eight or thirty-nine eggs. I then put the 7 lice on my hand, let them suck their fill of blood again, put them in another box, and again gave them threads of wool to fasten their eggs to them.

When the eggs laid between eight o'clock in the evening and eight o'clock in

17) The temperature in the vicinity of the louse-cage must have been fairly low (but then it was winter), and moreover the humidity of the air must have been high. Only under those circumstances could the lice digest the blood last imbibed so slowly that it took 31 hours or more, before the intestine was empty. The fact that after that time there were already three casualties among the nine lice is not surprising. Indeed, it is not known when they had last been fed. Moreover, lice only lay eggs at temperatures of 12 ^{o}C or upwards. In one experiment adult lice were starved at room temperature (then 12-20 ^{o}C) for 72 hours; four out of the six animals perished in this case. At an ambient temperature of 25-30 ^{o}C the mortality was higher: seven out of the eleven lice exposed to it died. At an ambient temperature of 37 ^{o}C, finally, not one living specimen could be found any longer among the lice. (HASE, *Kleiderlaus*, pp. 66-69). [Brw.]

18) A recent reproduction of this experiment yielded the same results: no irritation was felt. The feeding apparatus is too thin to stand much chance of activating a pain sensitive point. The itch produced has therefore a different character. It only occurs after one has become sensibilized for the saliva of the louse, and it may take several stings before this point is reached. [Brw.]

19) There exist two kinds of excrements. Lice which have been starved for some time form the faeces described by L. during the imbibition of a large amount of blood. Body lice which are, however, enabled to suck small amounts of blood constantly produce large quantities of dark, hard, and dry excrements. [Brw.]

20) Here there are two possibilities: either the louse actually touched a pain sensitive point, or L. is gradually becoming sensibilized for the saliva of lice. [Brw.]

die in die tijd geleit waren, by my wierden na gesien, bevond ik die seven-en-twintig in 't getal.

En weder van smergens ten agt tot savonts ten agt uren was maar een ey geleit; en ik hadde de seven luisen, daar een manneke onder was, des mergens ende des avonts, soo veel bloet op de rugge van myn Hand laten zuigen, tot zat werdens toe.

Des anderendaags smergens telden ik weder de eyeren, en ik bevond datter agt-en-twintig eyeren waren, soo dat ik nu doorgaans[39)] hadde bevonden, dat meest alle de eyeren des nagts geleit wierden, dese eyeren lagen niet wijt en zijd aan de wolle draden, maar seer digt by een: als doen was een luis tusschen de schroef van het doosje gekropen, die daar door gantsch ontstukken gedrukt wierd.

Den volgende dag sijnde den 17. January, hadde de luisen 4 eyeren geleit, en ik sag dat onder de ses luisen een was die geen bloet en soog, die ook des anderendaags doot was, en deselvige openende, haalde ik drie eyeren uit desselfs lighaam, die haare volkome groote hadden, ende des nagts, hadden de andere nog sestien eyeren geleit.

Den 18. January hadden de vyf over gebleven luisen maar een ey geleit, en onder deselvige wasser weder een die geen voetzel gebruikte, die ook des anderendaags doot was, en hadden dien volgende nagt[51)] tien eyeren geleijt.

Des anderendaags zynde den 19. January, twyfelde ik of een van de drie overgebleven luisen[52)] een ey hadde geleit. Maar den volgende nagt hadde de drie luisen, (alsoo het vierde een manneke was) twaelf eyeren geleit, en ik en twyffel niet of by aldien ik de luisen om de 6. uren hadde gespijst, daar ik het nu maar om de 12. uren hebbe gedaan, dat ze meer eyeren, die wy neten noemen, souden geleit hebben. Mijne verdere ondersoekinge, ontrent de verhaalde luisen, hebbe ik gestaakt, om dat ik my inbeelde[6)] dat uit alle de eyeren geen jongen zouden voortkomen[53)], en het doosje, daar in alle de versamelde eyeren, aan de wolle draatgens vast gehegt, waren, heb ik van my af geleit.

Vorders hadde ik voorgenomen een wees-jonge een paar nieuwe kousen te laten aan trekken, ende in de selvige te plaatzen 2. â drie volwassene luisen, dat wyfkens waren, ende die kousen soodanig boven de knie toe te binden, ende deselvige te versegelen, dat ik my versekeren konde, dat geen luisen uit de kousen konden loopen, om dus te vernemen hoe veel eyeren en jonge luisen, soodanige luisen, na verloop van 6. â. 7. dagen, souden te voorschyn brengen. Dog ik ben van myn voornemen verandert, om dat ik meerder versekertheit door myn eygen selven

39) *doorgaans*, telkens.

51) L. bedoelt - ondanks de misleidende vorm *hadden* - de nacht volgende op de 18de. In de volgende alinea noemt hij op gelijke wijze de nacht volgende op de 19de.

52) L. telt blijkbaar alleen de wijfjes, want uit de volgende zin blijkt, dat er nog vier luizen in leven waren, waaronder zich het ene mannetje bevond. [Dam.]

6) *my (...) ingebeelt*, gemeend.

53) *dat... voortkomen*, dat uit geen van de eieren jongen zouden voortkomen. L. verwachtte het uitkomen van de eieren waarschijnlijk op kortere termijn. Hij wist dat onder de zeven opgesloten luizen één mannetje was en meende *dat veel eyeren aan het eyer-nest, met eens te versamelen, vrugtbaar werden* (blz. 000). Het eerst gelegde ei was immers al ruim zeven dagen oud. Reeds na vijf dagen had er inderdaad een luis uit de eischaal kunnen kruipen, maar een ontwikkelingstijd van twaalf dagen is ook nog gewoon. Verderop blijkt, dat de eieren toch nog zijn uitgekomen na respectievelijk zeven dagen bebroeden, twee dagen bij kamertemperatuur en nog eens twee tot drie dagen bebroeden van het oudste ei. [Brw.]

the morning were counted by me, I found them to number twenty-seven.

And between eight o'clock in the morning and eight o'clock in the evening again only one egg had been laid; and [yet] I had allowed the seven lice, among which there was one male, to suck their fill of blood from the back of my hand in the morning and in the evening.

The next morning I again counted the eggs and I found there were twenty-eight eggs, so that I had always found that well-nigh all the eggs were laid at night. These eggs were not scattered all over the woollen threads, but lay very close together. At that time one louse had crept between the screwthread of the box and was crushed wholly to pieces by this.

The next day, being the 17th of January, the lice had laid 4 eggs, and I saw that among the six lice there was one which did not suck blood and which also was dead the next day, and when I opened it, I took out of its body three eggs, which were fullgrown; and in the night the others had laid sixteen more eggs.

On the 18th of January the five remaining lice had laid but one egg, and among them there was again one which took no food and was also dead the next day; and in the following night[21] they had laid ten eggs.

The next day, being the 19th of January, I doubted whether one of the three remaining lice[22] had laid one egg. But the following night the three lice (for the fourth was a male) had laid twelve eggs, and I do not doubt but that if I had fed the lice every 6 hours, where I now only did it every 12 hours, they would have laid more eggs, which we call nits. I stopped my further investigation about the said lice because I thought that no young would come forth from all the eggs[23], and I put on one side the box in which were all the collected eggs, fastened to the woollen threads.

Further I had planned to make an orphan-boy put on new stockings and to put in them two or three adult lice that were females, and to tie up those stockings above the knee and seal them in such a way that I could be certain no lice would be able to escape from the stockings, in order thus to find out how many eggs and young lice such lice would produce in the space of 6 or 7 days. But I changed my mind, because

21) Despite the misleading form *had*, L. means the night following the 18th. In the next paragraph he similarly mentions the night following the 19th.

22) L. apparently only counts the females, for from the next sentence it is evident that four lice were still alive, including the one male. [Dam.]

23) *that... come forth*..., that no young would come forth from any of the eggs.
Probably L. expected the hatching of the eggs after a shorter time. He knew that there was one male among the seven locked-up lice and thought that many eggs on the ovary become fertile after one copulation.
After five days a louse might indeed have crept out of the egg-shell, but a twelve days' period of development is still common. Further on it appears that the eggs after all have hatched after seven days' incubation, two days at room temperature, and another two to three days' incubation of the eldest egg respectively. [Brw.]

soude bekomen, en dat[11] ik my niet en behoorde te ontsien, de jeukinge en smert, aan mijn eene been te verdragen, het geene de meeste Arme Menschen haar gantsche leeftyd, het geheele lighaam over, moeten verdragen[54].

Ik hebbe dan van myne eene been myn witte onder kous[55] uit getrokken, ende een seer fijne meer als half verslete swarte kous, tot myn onder kous gebruikt, om dat ik aan een swarte kous veel beter de geleide eyeren en jonge luisen, die uit de eyeren mogten komen, soude konnen ontdekken.

Ik hebbe in de geseide kous geplant twee van de grootste luisen, dat wyfkens waren, ende een tweede swarte kous genomen, die ik in de ronte ontrent drie vinger breet soodanig in de lengte ontstukken sneed, gelyk als men een appel schilt, met die gedagten[20], om myn kous, daar de luisen in geset waren, boven de knie vyf â. ses maal om de been te winden[56], om dat soodanigen kousebant des nagts my geen hinder soude aanbrengen, als konnende uitrekken, en inkrimpen, en dat[11] door sulk doen de luisen uit de kous niet en soude konnen loopen.

Een van dese luisen plaatsten hem in 't eerst ontrent de enkklaeuw[57] van de voet, daar den selven, beelde ik my in, hem twee dagen onthielt[58]; den anderen bleef hem onthouden, daar ik den selven in 't eerst geplaatst hadde, dat was boven de kuyt.

Doen dese luisen ses dagen in de kous hadden geweest, trok ik myn kous uit, en ik vond de eene seer na[59] daar ik hem geplaatst hadde, te weten, boven de kuyt, alwaar den selven wel vyftig eyeren, in de geseide ses dagen hadde geleit, dog meest op twee bysondere[9] plaatzen, hoewel ik die luis veel malen ontrent de knie hadde gevoelt.

Dit scheen my wat vreemts, dat een luis daar[60] hy gantsch geen ligt en heeft, desselfs eyeren, die hy op verscheijde dagen komt te leggen, digte by den anderen[23] weet te plaatzen[61].

Dese luis, die ik vast stelde dat nu al vyftig eyeren hadde geleit, opende ik, en het eyer-nest uit den selven genomen hebbende, spreide ik die[62] soo verre van een als het my doenlyk was, en ik telde na myn beste oordeel nog wel vyftig eyeren, en wie weet hoe veel eyeren den selven al geleit hadde, eer ik hem in de kous plaatste; en ook hoe veel eyeren datter nog wel aan het eyer-nest waren, die myn gesigt niet en konde bereiken[63].

Vorders sogt ik na de andere luis, die hem ontrent de enkklaeuw geplaatst hadde, maar ik en vernam geen luis, hoewel ik in 't uit trekken van de kous, myn been met

11) *dat*, omdat.
54) Deze uitspraak zou erop kunnen wijzen, dat L. al aardig gesensibiliseerd begint te raken en op het voeden van de luizen reageert met een storende jeuk. [Brw.]
55) *onder kous*, kous die men op het been droeg onder de bovenkous.
20) *met die gedagten*, met het idee, het voornemen.
56) *te winden*, lees: te omwinden. L. wil bij wijze van kouseband een vijftal wikkelingen om de kous aanbrengen.
11) *dat*, omdat.
57) *enkklaeuw*, enkel. Het woord is een oude samenstelling van *enkel* en *klauw*.
58) *hem(...) onthielt*, zich ophield.
59) *seer na*, vrijwel, nagenoeg, ongeveer.
9) *bysondere*, verschillende.
60) *daar*, terwijl.
23) *by, agter (...) den anderen*, bij, achter (...) elkaar.
61) Kleerluizen hebben een paar slecht ontwikkelde ogen. Ze zijn voornamelijk op hun reuk- en tastzin aangewezen. [Brw.]
62) *die*, nl. de eieren daaruit.
63) Een vrouwelijke kleerluis kan onder gunstige omstandigheden wel 300 eieren leggen. [Brw.]

deselvige kous soo gewreven hadde, dat onmogelyk een luis aen de huyt soude konnen blijven sitten.

I should gain greater certainty by doing it myself and because I ought not to spare myself the itching and pain on one of my legs which most Poor People are obliged to bear their whole life all over their body[24].

I therefore took off the white under-stocking from one of my legs and used a very thin, more than half-worn, black stocking for my under-stocking, because on a black stocking I should be much better able to detect the eggs laid and the young lice that should come forth from the eggs.

I put in the said stocking two of the biggest lice, which were females, and took a second black stocking, which I cut up circularly about three finger-breadths in the longitudinal direction, in the same way in which one peels an apple, with the intention of girding my stocking, in which the lice had been put above the knee, with five or six windings about the leg, because such a garter would not trouble me at night, since it could stretch and contract, and in this way the lice could not escape from the stocking.

One of these lice at first placed itself near the ankle of the foot, where I think it stayed for two days; the other stayed where I had first put it, which was above the calf.

When these lice had been in the stocking for six days, I took off my stocking and I found one well-nigh in the place where I had put it, to wit above the calf, where it had laid at least fifty eggs in the said six days, but mostly in two different places, though I had frequently felt that louse around the knee.

This seemed a strange thing to me, that a louse, whilst it has no light at all, is able to put its eggs, which it lays on various days, close to each other[25].

I opened this louse, which I was certain had laid already fifty eggs, and, having taken the ovary out of it, I spread them[26] out as far apart as I could, and to my best judgment I counted at least fifty more eggs; and who knows how many eggs it had already laid before I put it in the stocking, and also how many more eggs were still sticking to the ovary, which escaped my sight[27].

Next I sought for the other louse, which had placed itself around the ankle, but I did not find any louse, though in taking off the stocking I had rubbed my leg so much with this stocking that a louse could not possibly have stuck to the skin.

24) This statement seems to suggest that L. is becoming fairly sensibilized, and reacts to the feeding of the lice with an irritating itch. [Brw.]
25) Body lice have a pair of poorly developed eyes. They are mainly dependent on their senses of smell and touch. [Brw.]
26) *them, viz.* the eggs from it.
27) Under favourable conditions a female body louse may lay as many as 300 eggs. [Brw.]

Ik reinigde ondertusschen myn voet, en doorsogt ook de voet van de kous, dog ik en konde de luis niet ontdekken, maar komende op het eynde van de voet des kous, daar de grootste toon ofte voet vinger inde kous geplaatst is, daar sag ik een nesje met eyeren leggen, soo dat na myn beste tellinge, dese luis negen-en-dertig, of veertig eyeren hadde geleit.

Alsoo ik doen van alle de eyeren geen eene jonge luis vernam, daar nogtans myn been, en by gevolg de eyeren geen koude en hadde geleden, oordeelde ik dat alle de eyeren onvrugtbaar waren, want ik en hadde geen andere gedagten of binnen de tyd van drie dagen, souden de jongen luisen uit de eyeren voortkomen[64)].

Alleen moet ik seggen, dat ik een luisje ontrent de enkklaeuw ontdekte, dat ontrent viermaal soo groot was als een luisen ey is, ontrent welk luisje ik in gedagte nam, of ik niet wel, doen ik de luis in de kous sette, een heel kleyn luisje, nevens de groote luis, hadde op genomen, om dat ik doorgaans[39)] zeer kleine luisjes onder[65)] de groote verneem[21)], die ze[66)] onwetende, boven het geordonneerde getal, my laten toekomen.

De geseide luis nu niet vindende, oordeelde ik dat den selven, door het reinige van de voet, daar ik geen gedagten hadde[67)] dat de luis sig geplaatst soude hebbe, is weg geraakt.

Ik trok myn swarte kous weder aan, niet dat ik gedagten hadde, dat uit de luis eyeren jongen souden voortkomen, maar alleen om te sien hoe verre dit jonge luisje in ses â agt dagen in grootte soude toenemen.

Na dat nu volkome tien dagen waren verloopen, dat ik eerst[68)] de luisen in de kous hadde geplant, hadde ik nog de voorledene nagt nog volgende dag, geen de minste Jeukinge vernomen, en alsoo ik den voorgaande avond wat digte by het vuur hadde geseten, waar door myn beenen seer warm hadden geweest, nam ik in gedagten, dat de jonge luis, als niet konnende de hitte verdragen[69)], gestorven was.

Ik trok dan myn kous uit, alleen om te soeken na het luisje, dat ik in 't kort ontdekte, en nu zoo groot was geworden, als een half vol wassen luis, (en welke luis een manneke was.)

Maar het geene waar over ik verstelt stond, dat was, dat ik wel vijf-en-twintig jonge luisen, dog meest ontrent de eyeren[70)], sag loopen, die in drieder ley zoort van grootheden bestonden.

De grootste zoort oordeelde ik twee dagen out te zijn, de andere zoort, die wat minder in groote waren, oordeelde ik maar eene dag out te zyn, en dese waren ruim twee maal soo groot als een luise ey is, welke beide zoorten haare lighame al[71)] roodagtig waren van het ingesogen bloet; ende de kleinste zoort, beelde ik my

64) Eieren van kleerluizen komen doorgaans na 5-12 dagen uit. Daar de vrouwtjes zes dagen opgesloten waren geweest, had er al een luis uit het ei kunnen komen. [Brw.]
39) *doorgaans*, telkens.
65) *onder*, tussen.
21) *vernemen*, zien, waarnemen.
66) *ze*, nl. de mensen van wie L. luizen kocht (zie blz. 178); *onwetende*, zonder dat ze het weten.
67) *daar... hadde*, waar ik niet verwacht had.
68) *eerst*, voor het eerst.
69) *als... verdragen*, omdat hij de hitte niet kon verdragen.
Larvale luizen kunnen echter heel wat hebben: een 27-urige expositie bij 88 ^{o}C werd eens door een exemplaar overleefd. [Brw.]
70) *meest ontrent de eyeren*, over het algemeen in de buurt van de eieren.
71) *al*, helemaal.

Meanwhile I cleaned my foot and also searched the foot of the stocking, but I could not discover the louse; but when I got to the end of the foot of the stocking, where the great toe or ‘thumb of the foot’ is placed in the stocking, I there saw a little ovary with eggs, so that according to my best count this louse had laid thirty-nine or forty eggs.

As I then did not find a single young louse from all the eggs, though my leg, and consequently the eggs, had not suffered from the cold, I held that all the eggs were infertile, for I did not but think that the young lice would come out of the eggs within three days[28].

I must only say that I discovered around the ankle a little louse which was about four times as large as a louse's egg, about which louse I thought whether I had not, when putting the louse in the stocking, taken up a very tiny louse along with the big one, because I again and again perceive very tiny lice among the big ones, which they[29] unknowingly send me over and above the appointed number.

Now not finding the said louse, I judged that it got lost as I was cleaning the foot, where I had not thought the louse would have placed itself.

I put on my black stocking again, not because I thought that young lice would come out of the louse's eggs, but solely to see how much this young louse would grow in six or eight days.

After ten full days had elapsed since I had first put the lice in the stocking, I had not felt the least Itching either the past night or the next day, and as I had sat rather close to the fire the preceding evening, as a result of which my legs had been very warm, I believed that the young louse had died because it could not endure the heat[30].

I therefore took off my stocking, solely to seek for the little louse, which I soon detected and which had now grown as big as a semi-adult louse (and this louse was a male).

But the thing at which I was astonished was that I saw at least twenty-five young lice running about, but especially around the eggs, which lice were of three sizes.

The biggest kind I held to be two days old; the other kind, whose size was somewhat smaller, I held to be only one day old, and these were more than twice as big as a louse's egg; the bodies of both kinds were wholly reddish with the blood they had

28) Eggs of body lice usually hatch after 5-12 days. Since the females had been confined for six days, at least one louse might already have emerged from the egg. [Brw.]

29) *they, viz.* the people from whom L. bought lice (see p. 179).

30) Louse larvae, however, can stand a good deal: at one time a specimen outlived a 27 hours' exposition to 88 ^{o}C. [Brw.]

in, dat eerst[15)] uit het ey waren gekomen, want ze niet grooter waren als een ey is, en deze laatste en hadde nog geen voetzel gebruikt, en waren eer geel als witagtig[72)].

Vorders sag ik veel ledige eyer doppen en in andere eyeren, stelde ik vast, stonden de jonge luisen op het uit komen.

Ik opende soodanig een ey, en ik haalde de jonge luis uit het selvige. Dit gesigt van al de verhaalde jonge luisen, bragt my sulken tegenheit in de kous, dat ik den selven met alle luisen daar in, ten venster uit wierp.

Ik vreef myn gantsche been seer hart, om, of[73)] daar een klein luisje aan een hairtge mogt geplaatst zyn, dat ik het soude doot vrijven, en na verloop van vier uren, herhaalde ik dese vrijvinge, en ik verschoonde my als doen nog een maal van een schoone witte onderkous.

Ik hebbe veel jaren geleden een luis geopent[74)], en uit een ey, dat ik van het eyer-nest nam, een jonge luis gehaalt, dat my zedert die tyd noit weder en is te vooren gekomen[75)]; van dit myn wedervaren en heb ik myn geen andere gedagten konnen te binnen brengen, als dat soodanige luis zyn eyeren niet en heeft konnen quijt werden, en dat dus de luis in 't ey, schoon het nog in de moeder was, is voldragen geworden[76)].

Sien wy nu dat een luis in de tijd van ses dagen meerder dan vyftig eyeren kan leggen, ende dat zoodanige luis nog meerder dan vijftig eyeren by hem is behoudende, soo en hebben wy ons niet te verwonderen, hoe eene luis soo een groote menigte kan voortbrengen. En als wy ook sien dat de luisen eyeren, volkome agt dagen van noode hebben, eer uyt die eyeren jonge luisen voortkomen, soo moeten wy eer gelooven, dat een eerst[15)] geleit luisen ey, wel drie weken van noode heeft, eer uit dat ey een luis kan voortkomen, die zyn volmaaktheit heeft om zyn geslagt voort te setten, als na het gemeene seggen[77)], dat een luis in seer weynige dagen kan over-groot-vader zyn[78)].

Ik hadde wel gedagten om na te speuren, hoe veel dagen een luis van noode hadde, eer den selven zyn volkome wasdom, bequam, maar ik hebbe, myn voornemen gestaakt; na dat ik dan gesien hadde dat uit de eyeren, die van de verhaalde luisen aan de kous gehegt waren, jonge luisen waren voort gekomen, nam ik twee doosjens met de luisen eyeren die nu twee dagen van my afgeleit waren geweest[79)], plaatste die nu weder in de band van myn broek, ende des nagts nevens my tusschen de lakens. Alsoo ik sedert eenige dagen gesien hadde, dat veel eyeren van de

15) *eerst*, pas, zojuist.
72) Tien dagen waren verlopen na het opsluiten van de volwassen luizen. De eieren waren uitgekomen vijf of meer dagen na het leggen. Enkele larven hadden het in twee tot vier dagen gebracht tot het eerste nimf-stadium, waarna enkele ‘snelle’ nimfen I reeds verveld waren (na minimaal twee dagen) tot nimfen II. Vandaar dat L. de luizen zag in drie maten. Zijn gissingen omtrent de leeftijden kloppen vermoedelijk niet. [Brw.]
73) *of*, indien.
74) Zie Brief 72 [38] van 16 juli 1683, *Alle de Brieven*, Dl. 4, blz. 66.
75) *my(...) is te vooren gekomen*, ik heb gezien, mij is onder de ogen gekomen.
76) De interpretatie van L. is korrekt. [Brw.]
15) *eerst*, pas, zojuist.
77) *als... seggen*, dan, zoals algemeen beweerd wordt.
78) Zie aant. 42. L. 's schattingen vallen binnen de aangegeven spreiding. [Brw.]
79) *die... waren geweest*, die ik sinds twee dagen niet bij mij had gedragen.

sucked in. And the smallest kind I thought had just come out of the egg, for they were no bigger than an egg; and these latter had not yet taken food and were yellow rather than whitish[31)].

I further saw many empty egg shells and I believed that from other eggs the young lice were about to come out.

I opened such an egg and I took the young louse out of it. This spectacle of all the said young lice filled me with such aversion to the stocking that I threw it, along with all the lice in it, out of the window.

I rubbed my whole leg very hard in order that, if a tiny louse should adhere to a little hair, I might kill it by rubbing, and after the lapse of four hours I repeated this rubbing and then I put on a clean white under-stocking once more.

Many years ago I opened a louse[32)] and out of an egg which I took from the ovary I removed a young louse, a thing which I have never seen since; with regard to this experience I have not been able to think of any other cause but that this louse could not get rid of its eggs and that consequently the louse reached its full growth in the egg, though it was still in the mother[33)].

If we now see that within six days a louse can lay more than fifty eggs and that such a louse keeps even more than fifty eggs in its body, we need not wonder that one louse can produce so large an offspring. And if we further see that the louse's eggs require eight full days before young lice come out of those eggs, we rather have to believe that a recently laid louse's egg needs at least three weeks before out of that egg a louse can come forth which is so full-grown that it can propagate its kind, rather than, as is commonly said, that a louse can be a great-grandfather in only a few days[34)].

I thought of investigating how many days a louse needed before it was full-grown, but I abandoned my plan. After I had seen that young lice had come out of the eggs that had been attached by the said lice to the stocking, I took two boxes with the louse's eggs which I had not carried on my body for two days, and put them again in the belt of my breeches and at night by my side between the sheets. As I had seen a few days ago that many eggs of the lice which had been very transparent were

31) Ten days had elapsed since the adult lice had been confined; the eggs had hatched five or more days after they were laid. Some larvae had reached the first nymphal stage in two to four days, after which a few ‘quick’ nymphs I had already peeled (after a minimum of two days) to form nymphs II. Hence L. saw the lice in three sizes. His guesses as to their ages probably are not correct. [Brw.]

32) See Letter 72 [38] of 16 July 1683, *Collected Letters*, vol. 4, p. 67.

33) L.'s interpretation is correct. [Brw.]

34) See note 16. L.'s estimates fall within the limits indicated. [Brw.]

luisen, die seer helder hadden geweest, aan eene zijde begonnen te setten[80)], even als of wy ons inbeelden te zien, dat de swaarste stoffe die in de eyeren sijn, na de gront sakte: soo nam ik (na dat de eyeren tien dagen hadde geleit geweest) een ey, dat in myn oog het meeste scheen aan geset te sijn, dat ik opende, en ik haalde daar uit een volkome luis, aan de welke ik niet alleen de oogen en pooten, die in geschikte ordere[81)] lagen, maar ook de klaeuwen aan de pooten konde bekennen. Soo dat my nu bleek dat de ingebeelde t'samenstremminge[82)] in de luis eyeren alleen maar was, de grootwerdinge van de luisen.

Wanneer nu de eyeren wat meer dan elf dagen waren geleit geweest, sag ik eenige jonge luisen door het doosje loopen.

Men soude my wel te gemoet konnen[a)] voeren, dat door de koude inde winter de jonge luisen, soo traag of langsaam uit de eyeren zijn gekomen. Hier op moet ik seggen, dat we in alle die tijd geen vorst en hebben gehad, dat ik doorgaans[12)] in een gewarmt bed ben gegaan, ende dat des daags het doosje altijt warm is geweest, terwijl[83)] myn tweede onder kleet (dat tot over myn knien komt) met swaar bond is gevoedert.

Gelijk nu de eyeren, die in 't doosje waren, niet op eene dag, maar op verscheide dagen agter den anderen[23)] geleit waren, soo quamen ook uit deselvige eyeren, van dag tot dag, jonge luisen te voorschyn. Ja soo verre, dat alle de luisen eyeren, tot leege doppen waren, uit gesondert eenige weinige luise die in de doppen zyn gestorven.

[+]Ik hebbe hier vooren geseit, dat de luisen geen Hermaphroditen zyn, om een meerder genoeginge daar ontrent te geven[84)], hebbe ik verscheide Mannelijke leden uit de Mannekens luisen gehaalt, ende die alle van een ende deselvige maaksels bevonden, uitgesondert, dat ik eenig deeltge, dat ik soo nu als dan aan het selvige quam te sien, aan andere weder niet konde bekennen. [+]*Ontleding mannelijke genitaliën*.

[+]Fig: 1. ABCD. vertoont het Mannelyk lid van een luis, soo als ik het selvige uit de luis hadde genomen, en voor het vergroot-glas gestelt, ende den Teikenaar in de hand gegeven, om het selvige soo veel na te volgen[85)], als het hem doenlijk was, die alle ontrent C. een bogt hebben, al waar men een kleine opening komt te sien, even als of dit de opening was, waar uit het Mannelyk zaad soude voortgebragt werden[86)]. [+]*fig. XVI*.

Dog alsoo my wel is te vooren gekomen[75)], dat aan het uiterste einde, als B. een klein bolletge vogt scheen uit te komen, dat om zyn lijmagtige stoffe niet weg wasemde, soo weet ik niet wat ik hier van sal seggen. [+].

80) *setten*, een concentratie van stoffen vertonen. In het vervolg van de zin gebruikt L. de term *aansetten*, die in het bijzonder voor eieren in gebruik was voor het 'doorzakken' van de dooier (het begin van de vruchtwording).
81) *in geschikte ordere*, netjes geschikt.
82) *de ingebeelde t'samenstremminge*, de vermeende concentratie van stoffen.
a) A: komen
12) *doorgaans*, altijd.
83) *terwijl*, aangezien.
23) *by, agter (...) den anderen*, bij, achter (...) elkaar.
84) *om... te geven*, om de mensen hiervan meer te overtuigen.
85) *soo veel na te volgen*, zo goed af te beelden.
86) [+]Fig. 1 ABCD heeft veel weg van de ductus ejaculatorius. Een chitineuze penis zou hier bij B aan vast moeten zitten, doch is blijkbaar weggeprepareerd. De bocht bij C is moeilijk te duiden, een opening is hier niet te verwachten, zoals dat wel bij B het geval is, waar L. inderdaad vocht tevoorschijn ziet komen. [Brw.]
75) *my (...) is te vooren gekomen*, ik heb gezien, mij is onder de ogen gekomen.

beginning to show a concentration of substances on one side, as if we imagined to see that the heaviest substance in the eggs sank to the bottom, I took (ten days after the eggs had been laid) an egg in which in my eyes the substance seemed to have sagged most, which egg I opened, and I got from it a full-grown louse, on which I could distinguish not only the eyes and the legs, which were neatly arranged, but also the claws on the legs, so that it now appeared to me that the imagined concentration in the louse's eggs was none but the growth of the lice.

When it was somewhat more than eleven days ago that the eggs had been laid, I saw some young lice running about through the box.

One might perhaps object that it was due to the cold in winter that the young lice came so tardily or slowly out of the eggs. To this I must answer that we had no frost in all that time, that I always went into a warmed bed, and that in the daytime the box was always warm, because my second under-garment (which descends to my knees) is lined with thick fur.

Now just as the eggs that were in the box had not been laid on one day, but on several successive days, so young lice also emerged from the said eggs from day to day, nay, even until all the louse's eggs were empty shells, except that a few lice had died in the shells.

[+]I have said above that lice are not Hermaphrodites. In order to give greater certainty about this, I took divers Male organs from the Male lice and found all of them to have the same form, except that a certain particle which now and then I saw on some I could not recognize on others. [+]*Dissection of male genitals*.

[+]Fig. 1. ABCD represents the Male organ of a louse such as I had taken it out of the louse, put it before the magnifying glass, and handed it to the Draughtsman for him to delineate it as accurately as he could. They are all bent around C, where a small opening is to be distinguished, as if this were the opening through which the Male seed would be expelled[35)]. [+]*fig. XVI*.

But since I have sometimes seen that at the extremity B a little globule of liquid seemed to come forth, which did not evaporate on account of its viscosity, I do not know what to say about this. [+].

35) [+]Fig. 1 ABCD looks rather like the *ductus ejaculatorius*. A sclerotined penis would have to be attached to it at B, but has apparently been cut out. The curve at C is hard to interpret; an opening is not to be expected here, as is the case at B. where L. indeed sees liquid emerging. [Brw.]

+Met Fig: 1. EFAD. werd aan gewesen een rondagtig lighaam, waar aan het mannelyk lid is vereenigt, en schijnt[87] voort te komen, dat men selden soo rond komt te sien, om dat meest door gaans seer ongeschikt in een krimpt[88], in welk lighaam ik my inbeeld[6], dat het Zaat, wanneer het in de Testiculen syn volkome rypigheit bekomen heeft, werd af gesonden, om by de hand te zyn ten tyde der versameling[89], om dat de Testiculen wat verre van het Mannelyk lid zijn leggende[90]. +*fig. XVI.*

+Fig: 1. EGF. zyn na alle aparentie zaad, en bloet-vaaten, en ook zenûwen[91]. +..

+Fig: 2. LMNO. is mede een Mannelyk lid, dat voor een ander vergroot-glas was staande, dat ik tot geen ander einde en hebbe laten af teikenen, als om het uitstekende lighaamtge te vertoonen, dat met L. werd aangewesen, en welk deel my maar twee â. drie maale is te vooren gekomen. +*fig. XVI.* +.. +*fig. XVII.*

Dit ziende heb ik my wel ingebeeld, of het niet dat werktuyg[92] is, waar door het manneke aan het wijfke in de versameling[89] vast blijft, namentlijk, dat[93] wanneer het Mannelyk lid in het Vrouwelyk lid, gebragt zijnde, dan eerst voortgebragt werd[94], om daar door het Mannelijk lid in het Vrouwelijk lid vast te hegten, om door dat middel lang versamelt te blijven, gelyk in veele Dieren, en wel voornamentlyk in kleine schepsels geschiet[95].

+Fig: 2. HIK. is soodanig een lighaam, als in Fig: 1. met EFAD. is aan gewesen, en dat dus door het indroogen, soo een gedaante heeft aan genomen. +.. +*fig. XVII.*

+Inde geseide Fig: 2. werd aan N. mede aan getoont, een kleyne opening, die in+ Fig: 1. aldaar met C. is aangewesen. +*fig. XVII.*

+Ik hebbe ook goet gedagt, twee Testiculen aan te wysen, als Fig: 3. PQRS. +*fig. XVI.*

Aan dese geseide twee Testiculen, heeft men der selver af dragende zaad vaaten, niet konnen zien, om dat het deel daar deselvige geplaatst zyn, als aan P.[96] met een gedeelte van een darm, en andere werktuige bedekt lagen[97]. +*fig. XVIII.*

Dit was myns oordeels wat raars[98] in de luisen, om dat zoodanige twee Testiculen, maar voor[99] eene Testicul verstrekte[100]. Want wat mannekens luisen ik quam te openen, hebbe ik twee paar soodanige te samen leggende Testiculen +.

87) *en schijnt*, lees: en waaruit het schijnt (geforceerde samentrekking van *waar aan*).
88) *om dat... krimpt*, omdat het meestal tot een zeer onregelmatige vorm ineenkrimpt.
6) *my (...) ingebeelt*, gemeend.
89) *versameling*, paring.
90) +Fig. 1 EFAD lijkt nog het meest op de twee zaadblazen, die dan verkleefd zijn. L. interpreteert+ deze struktuur als één zaadblaas (zie afb. 3). [Brw.]
91) +In de uitstulping EFG in Fig. 1 zouden behalve de door L. genoemde stukken bloedvat, zaadleider en zenuw, ook de accessorische klieren kunnen zijn opgenomen. Deze liggen om het vas deferens bij+. de uitmonding in de zaadblaas (zie afb. 3). [Brw.]
92) *werktuyg*, orgaan.
89) *versameling*, paring.
93) *dat*, lees: dat het (*werktuyg*).
94) *voortgebragt werd*, naar buiten gebracht wordt.
95) +Het lijkt alsof de verkleving van de twee zaadblazen bij het uitsteeksel L in Fig. 2 gedeeltelijk is+ opgeheven (vgl. afb. 3). L.'s verklaring is onwaarschijnlijk. [Brw.]
96) *als aan P.*, nl. bij P.
97) +De tekening van de testikels (Fig. 3 PQRS) is zeer nauwkeurig en de strukturen zijn goed geïnterpreteerd. [Brw.]
98) *raars*, bijzonders, merkwaardigs.
99) *voor*, als.
100) *verstrekte*, dienst deed.

[+]By EFAD in Fig. 1 is shown a roundish body, with which the male organ is joined and from which it seems to spring, which body is seldom seen so round, because it usually contracts in a very irregular manner; I believe that into this body the Seed, when it has fully matured in the Testicles, is conveyed to be at hand at the time of coition, because the Testicles lie rather far away from the Male organ[36)]. [+]*fig. XVI.*

[+]Fig. 1. EGF to all appearance show spermatic and blood vessels, and also sinews[37)]. [+].. [+]*fig. XVI.*

[+]Fig. 2. LMNO is also a Male organ, which stood before another magnifying glass, and which I got delineated for no other purpose but that of showing the little protruding body which is represented by L and which I saw only two or three times. [+].. [+]*fig. XVII.*

Seeing this, I thought whether it is not the organ by means of which the male adheres to the female during coition, *viz.* that when the Male organ has been thrust into the Female organ, it is only then brought forth in order to attach the Male organ to the Female organ, in order that the coition may thus last longer, as takes place in many Animals, mainly in small creatures[38)].

[+]Fig. 2. HIK is a body similar to that represented in Fig. 1 by EFAD and which has therefore assumed this shape as a result of shrivelling. [+]. [+]*fig. XVII.*

[+]In the said Fig. 2 there is also shown at N a small opening which is denoted by C in Fig. 1[+]. [+]*fig. XVII.*

[+]I also thought fit to have two Testicles delineated, *viz.* PQRS in Fig. 3. [+]*fig. XVI.*

On these said two Testicles their deferent spermatic vessels could not be seen, because the part where they are placed, *viz.* at P, was covered with a portion of the intestine and other organs[39)]. [+]*fig. XVIII.*

In my opinion this was somewhat curious in the lice, because these two testicles served as one testicle. For whatever male lice I opened, I [always] discovered [+]..

36) [+]Fig. 1 EFAD looks most like the two seminal vesicles, which in that case are glued together. L.[+] interprets this structure as one seminal vesicle (seel ill. 3). [Brw.]

37) [+]In the protrusion EFG in Fig. 1, besides the bloodvessel, spermatic duct, and nerve fragments mentioned by L., the accessory glands may also be located. The latter surround the *vas deferens* at the[+] outlet into the seminal vesicle (see ill. 3). [Brw.]

38) It would appear as if the adherence of the two seminal vesicles at the protrusion L in Fig. 2 has[+] partly been eliminated (*cf.* ill. 3). L.'s interpretation is improbable. [Brw.]

39) [+]The drawing of the testes (Fig. 3 PQRS) is very accurate and the structures have been interpreted correctly. [Brw.][+]

ontdekt. Te meer om dat ik noit gehoort hadde, dat eenig dier, met twee dubbelde Testiculen was begaaft[101)].

Omme nog meerder genoegen te geven[102)], heb ik nog een paar Testiculen, die voor een ander vergroot-glas stonden, laten af teikenen.

[+]Fig: 4. VWXYT. vertoont een paar Testicule, die van de ingewanden, waren gesepareert. [+]*fig. XIX.*

[+]Fig: 4. XZ. vertoont het afdragende zaad-vat, met welk vat ik de Testicule, een weinig hebbe voort[103)] getrokken, op dat deselvige met het voort trekken, een [+]*fig. XIX.* weinigje souden uitrekken, om dus te beter af geteikent te werden, en nog meer, om dat[104)] de toevoerende zaad-vaaten, die my verscheyde malen waren te vooren gekomen, de Teykenaar soude voor de Oogen stellen, die hier met TA ende VA werden aan gewesen.

Dese verhaalde toevoerende zaad-vaaten, en hebben dus leggende hare regte gestalte[105)] niet, want ik hebbe meest doorgaans[106)] ondervonden, dat ze gestrekt, ofte geboge leggen in de ronte van V. na W. en van W. na X. ende van X. na Z. ende soo insgelyks met die van T. na Y. en soo ook na Z. soo dat de toevoerende, ende afdragende zaad-vaaten, een ende deselvige weg loopen, dog hoe verre dese te same loopinge uit strekt, dat is my onbekent[107)].

Ik hebbe ook de angel van een mannekens luis, die den selven in zyn agter [+]. lijf draagt, ende die geluwagtig[108)] van Couleur is, over een komende met de Couleur van de klaeuwen, die aan de pooten van de luis zyn, ende welke Angel de luisen niet uit haar lyf stooten, voor datze deselvige gebruike wilde, mede voor het vergrootglas gestelt, ende laten af teijkenen.

[+]Fig: 5. BCD. vertoont een gedeelte van den Angel, soo verre de Mannekens luisen die uit haar lighaam brengen, ofte wel soo verre ik, die uit het lighaam [+]*fig. XX.* hebbe konnen stooten, sonder dat den angel dus verre met zenuwen of vleesdeelen beset is.

In welke angel men een door gaande kerf ofte holagtigheit komt te zien, even als of die kerf gemaakt was, om eenige vogt uit het lighaam, na het einde van den angel te voeren, als de luis de selve tot steken gebruiken wilde, hoe wel ik noit eenige vogt aan het einde vanden angel hebbe vernomen[109)].

Dit gedeelte vanden angel is soo afgeteikent, dat der selver holte tegen ons gesigt[110)] komt te staan, waar door den angel ons voor komt als of die regt was.

101) Wat L. hier constateert, is inderdaad merkwaardig. Luizen zijn op dit punt een uitzondering onder de insekten. [Brw.]
102) *Omme nog meerder genoegen te geven*, om de weetgierigheid nog meer te bevredigen.
103) *voort*, naar voren.
104) *om dat*, opdat ik.
105) *hare regte gestalte*, hun juiste (eigenlijke) vorm.
106) *meest doorgaans*, meestal.
107) [+]Bij de verklaring van de delen AT en AV in Fig. 4 slaat L. de plank mis. Deze vaten of strengen horen òf niet tot het voortplantingsapparaat (maar bv. bij de ophanging van dit orgaan, of de buizen van Malpighi), òf zijn in werkelijkheid omgeklapte en verkleefde stukken van vat XZ. [Brw.]
108) *geluwagtig*, geelachtig.
109) L. merkt zeer korrekt op, dat er geen *vocht* uit zijn beschreven angel kwam. Zie ook aant. 8 en 30. [Brw.]
110) *tegen ons gesigt*, naar het oog gekeerd.

two pairs of testicles thus joined. This is the more astonishing because I had never heard that any animal was furnished with two pairs of testicles[40].

To satisfy the curiosity [of others] even better, I caused yet another pair of Testicles, which were standing before another magnifying glass, to be delineated.

[+]Fig. 4. VWXYT represents a pair of Testicles which were separated from the intestines. [+]*fig. XIX*.

[+]Fig. 4. XZ shows the deferent spermatic vessel, with which vessel I drew the Testicle forward a little, in order that by being thus drawn forward it should be extended a little, so that it could be the better delineated, and furthermore in order to show the Draughtsman the afferent spermatic vessels, which I often saw and which are here denoted by TA and VA. [+]*fig. XIX*.

When thus located, the said afferent spermatic vessels do not have their natural shape, for I usually found them lying extended or bent in the circle from V towards W and from W towards X and from X towards Z, and in the same way with those from T towards Y and thus also to Z, so that the afferent and deferent spermatic vessels follow the same route, but I do not know how long this concourse lasts[41].

I also placed the sting of a male louse, which it has in its abdomen and which is yellowish in Colour - similar to the Colour of the claws on the legs of the louse-and which the lice do not thrust out of their body before they want to use it, before the magnifying glass and got it delineated. [+].

[+]Fig. 5. BCD shows a part of the Sting as far as the Male lice thrust it out of their body, or as far as I could push it forward out of the body, the sting thus far not being covered with sinews or fleshy parts. [+]*fig. XX*.

In this sting one can see a continuous groove or cavity, as if that groove had been made to carry off some liquid out of the body towards the end of the sting when the louse wants to use it for stinging, though I have never perceived any liquid at the end of the sting[42].

This part of the sting has been so delineated that the cavity in it is turned towards our eyes, as a result of which the sting appears straight to us.

40) What L. finds here is indeed curious. On this point, lice are an exception among the insects. [Brw.]

41) [+]In the interpretation of the parts AT and AV in Fig. 4 L. is mistaken. These veins or strings either do not belong to the reproductive apparatus (but *e.g.* to the suspension of this organ, or the Malpighian tubes) or they are in reality parts of vein XZ which have become turned around and adhered together. [Brw.]

42) L. observes very correctly that no *liquid* emerged from the sting described by him. See also notes 6 and 13. [Brw.]

Ik hebben den selven angel op zy voor het vergroot-glas gestelt, waar door dan[+] de kromte die den angel heeft ons voor de oogen komt als hier Fig: 6. met EFG. werd aan gewesen. En dus verre was ook de angel van alle andere deelen ontbloot,[+] dog wanneer men nederwaarts komt te sien, als Fig: 6. GHIE. soo sag men nog het hoornagtig deel vanden angel, waar door het ten deele werd uit gestooten, ende zyn stijfte of starkte behout om te konnen steken[111)].

[+]*fig. XXI.*

[+]*fig. XXI.*

Wat gebruik nu dese angels in het steken hebben, ende op wat tijd ze die gebruiken, daar van heb ik voor desen myn gedagten op gelost[112)], maar waarom alleen de mannekens ende niet de wyfkens daar mede versien zyn, daar na heb ik wel eenigsints gegist, maar om tot de waarheit te komen, dat schijnt voor my onnaspeurlyk[113)].

[+]Ik hebbe voor desen aangewesen, den angel van de luisen dieze in 't hooft dragen, en niet daar uit brengen, voor datze voetzel soeken te trekken; en ook getoont, dat het geene ik in 't eerst voor een angel aansag, waarlyk maar een koker van een veel, dunder angel was: en alsoo ik nu by geval[114)] een luis zijn hooft was op spouwende[115)], in dat doen den angel ende de koker daar den angel steekt, ongemeen lang, my te vooren quam[116)], soo hebbe ik deselvige mede laten af[+] teikenen, als Fig: 7. synde KL. de koker, ende LM. de seer dunne angel voor een gedeelte uit de koker[117)]. Sienwe nu dat de luis soo een uitnemende dunne angel heeft, soo en hebbe we ons niet meer te verwonderen, dat de quetzinge die de luis komt te maken, soo weynig smert aanbrengt, soo daar geen senuwe geraakt werden.

[+].

[+]*De stekende zuigsnuit.*

[+]*fig. XXII.*

[+].

Ik hebbe ook doorgaans[39)] waargenomen, dat als de luis het bloet uit het lighaam haalt, dat als dan een seer klein root plekje, in de huyt rond omme desselfs hooft komt, waar uit ik een besluit maakte[118)], dat de seer dunne angel, alleen gemaakt was, om de bloet vaatgens te doorbooren, of te quetsen, en dat verrigt hebbende buite gebruik was.

Wanneer ik nu de uit nemende dunte vande angel LM. tegen de dikte van een hair van myn hand ging af meten, soo veel als myn oog door het vergroot-glas konde begrypen[119)], most ik oordeelen, dat soodanig hairtge, wel seven hondert maal dikker was, als de angel[120)].

111) Blijkbaar is L.'s getekende *angel* chitineus. Dit is een versterking van het vermoeden dat we hier met een stuk aedeagus te doen hebben. [Brw.]

112) *op gelost*, uiteengezet.
Zie Brief 102 [57] van 6 augustus 1687, *Alle de Brieven*, Dl. 7, blz. 40, aant. 95.

113) [+]Zie voor deze alinea en voor de Fig. 5 en 6 aant. 8, 30 en 33. [Brw.]

114) *by geval*, toevallig.

115) *was op spouwende*, openspleet. Hierna leze men: en bij die handeling.

116) *my te vooren quam*, voor mij zichtbaar werd.

117) Inderdaad steken de luizen hun zeer lange zuigsnuit pas uit, wanneer zij bloed gaan zuigen. De[+] koker KL (Fig. 7) wordt tegenwoordig gezien als het enigszins gechitiniseerde voedselkanaal. LM, L.'s *angel*, is een samenstel van vier dunne stiletten. [Brw.]

39) *doorgaans*, telkens.

118) *een besluit maakte*, concludeerde.

119) *begrypen*, omvatten; hier in de zin van: de verhouding tussen de beide dikten beoordelen.

120) In Brief 1 [1] van 28 april 1673, *Alle de Brieven*,, Dl. 1, blz. 34, geeft L. ook een maat aan voor de *angel*, nl. 25 maal zo klein als een enkel haar. Deze maat werd bepaald op 1,8 tot 4,4 μ; *seven hondert maal dikker* heeft hier betrekking op de doorsnede. De verhouding is hier dus $1 : \sqrt{700} = 1 : \pm 26{,}5$. Dit komt vrij goed overeen met de berekening in Brief 1 [1].

I placed the same sting sideways before the magnifying glass, as a result of[+] which the curvature of the sting becomes visible to us, as denoted here in Fig. 6 by EFG. And thus far the sting also was stripped of any other parts, but when one looks[+] down, as in Fig. 6, GHIE, one sees the horny part of the sting, by which it is partly pushed out and keeps its rigidity or firmness for stinging[43)].

[+]*fig. XXI.*

[+]*fig. XXI.*

Now I have previously set forth my thoughts[44)] about the use of these stings in stinging and at what time they use it, but why it is only the males and not the females that are furnished therewith, that is a matter at which I have indeed made some guesses, but I have not been able to find out the true reason of it[45)].

[+]I have shown above the sting of the lice which they have in their head and do not bring out until they seek for food; and I have also shown that what I first took to be a sting in reality was nothing but a sheath of a much thinner sting. And as I happened to split up a louse's head and in this process the sting and the sheath in which the sting is contained, which is uncommonly long, became visible to me, I[+] also got this delineated, *viz.* in Fig. 7, KL being the sheath and LM the very thin sting, brought forth partly out of the sheath[46)]. If we now see that the louse has such an exceedingly thin sting, we need not wonder any more that the injury that the louse makes causes so little pain, if the nerves are not touched.

[+].

[+]*The suctorial mouth.*

[+]*fig. XXII.*

[+].

I also invariably perceived that when the louse sucks the blood out of the body, a tiny red spot appears in the skin, around its head, from which I concluded that the very thin sting had been made solely to pierce or injure the little blood vessels, and was not used when this had been accomplished.

When I now compared the exceeding thinness of the sting LM with the thickness of a hair from my hand, as far as my eye could judge it through the magnifying glass, I was bound to think that such a little hair was at least seven hundred times thicker than the sting[47)].

43) Apparently L.'s *sting* as illustrated is sclerotined. This corroborates the assumption that we have to do with a fragment of *aedeagus* here. [Brw.]

44) See Letter 102 [57] of 6 August 1687, *Collected Letters*, vol. 7, p.41, note 4.

45) [+]For this paragraph and for Figs 5 and 6, see notes 6, 13, and 14. [Brw.]

46) The lice indeed do not extend their very long suctorial mouth until they proceed to suck blood.[+] The sheath KL (Fig. 7) is nowadays looked upon as the somewhat sclerotined alimentary canal. LM, L.'s *sting*, is a combination of four very thin stylets. [Brw.]

47) In Letter 1 [1] of 28 April 1673, *Collected Letters*, vol. 1, p. 35, L. also mentions a size for the *sting, viz.* 25 times smaller than a single hair. This size was fixed at 1.8 to 4.4 *µ*; *seven hunderd times thicker* here has reference to the section. The proportion is then here 1: √700= 1: ± 26,5, which fits the calcuation in Letter 1 [1] rather well.

Dit soo zijnde, hadde ik my niet te verwonderen, dat van tien luisen, die ik op myn hand hadde gestelt om bloet te suigen, pas[121] een was die my gevoel aan bragt, schoon ik wel vyf-en-twintig jonge luisen in myn kous hadde, waar van wel twee derdendeel al bloet hadde gesogen, soo weinig gevoel[122] my hadden aan gebragt, dat ik geoordeelt hadde, geen een levent schepsel aan myn been te hebben, waar uit ik in gedagten nam, of niet wel de meeste smert, die de luisen de menschen aan brengen, niet wel mogt aangedaan werden, van het steeken door de angels, die de mannekens luisen agter in haar lighaame dragen[123]. Wanneer ik de eyeren, anders neten geseit, vande luisen beschouwde, most ik oordelen dat de schors van de eyeren te samen gestelt waren uit ronde schobagtige[124] deelen, waar van yder weder was te samen gevoegt uit veele seer kleine bolletgens, die de eene boven de andere in groote waren uitstekende, dat een aangenaam gesigt verschafte: dog wanneer ik de ledige dop eyeren[125], daar de luise uit gekropen waren beschoude, sag ik dat ik in myn meninge bedrogen was, ende dat de verbeelde ronde schobagtige deelen alleen was de stoffe inde eyeren, die tot groot makinge van de luis in 't ey soude verstrekken.

[+]Ik hebbe ook goet gedagt de schors van een luisen ey aan te wijsen, op dat men soude komen te sien, in wat gedeelte van het ey, de luis uit breekt. [+]*Neten*.

[+]Fig: 8. NOP. vertoont de dop van een luisen ey. QR. is een hairtge of wolletge van een schaap, daar aan het luise ey is vast gekleeft, door een lymagtige stoffe, die de luis nevens het ey uit syn lighaam brengt[126]. [+]*fig. XXIII*.

Met N. werd aan gewesen het deksel gewyse lighaam van het ey, dat na alle aparentie soodanig is geschikt[127] en onstark is, dat de luis het ey, wanneer hy syn volmaaktheit heeft bekomen[128], kan opstooten[129], daar[16] andere kleine dierkens, die tanden, of schare hebben, de schors van hare eyeren ontstukken knagen, en alsoo uit haar eyeren komen. [+].

[+]Fig: 9. STV. is insgelijk de schors van een luisen ey, aan welke schors ontrent T. komt te sien, dat de schors van dese seer kleyne eyeren soo wel[130] uit een membrane bestaat, als het vlies dat binnen tegen de harde schors aan sit, soo in hoender, of ander eyeren[131]. [+]*fig. XXIV*.

Onder het verhaalde deksel, daar de luis uit breekt, leit nog een dunne membrane dat door de luis aan stukken werd gebroken, die ook door den Teikenaar is nagevolgt[132] en mede met T. werd aan gewesen.

121) *pas*, slechts.
122) Lees: *die soo weinig gevoel*.
123) Zie aant. 8, 30, 33 en 44. Van de ‘naaldjes’ uit de anus van hongerende mannetjes zijn geen irritaties bekend. [Brw.]
124) *schobagtige*, op schubben gelijkende.
125) *dop eyeren*, een onverklaarbare omkering van de gewone samenstelling eierdoppen.
126) [+]Deze waarneming is juist. Het feit dat in Fig. 8 en 9 de kit niet is getekend versterkt de opvatting dat L. kleerluizen onderzocht en geen hoofdluizen. Bij hoofdluizen is de kitmassa meestal groter en zou door de tekenaar vermoedelijk niet over het hoofd gezien zijn. [Brw.]
127) *geschikt*, gemaakt, ingericht.
128) *syn volmaaktheid heeft bekomen*, volgroeid is.
129) *opstooten*, openstoten.
16) *daar*, terwijl (integendeel).
130) *soo wel*, evenzo.
131) De larvale luis ontwikkelt zich in het ei binnen in een prelarvale huid. Op deze huid zitten de eitandjes, die de neet helpen openen. De larvale luis breekt daarna de prelarvale huid in stukken. [Brw.]
132) *nagevolgt*, afgebeeld.

This being so, I did not have to wonder that among ten lice which I had put on my hand to suck blood there was only one which I felt, though I had at least twenty-five young lice in my stocking, two thirds of which had already sucked blood, which I had felt so little that I had thought I had not one living creature on my leg. From this I considered whether the greatest pain which lice cause to human beings may not be brought about through the stinging by the stings which the male lice have in their abdomen[48]. When I examined the eggs, in other words: nits, of the lice, I was bound to think that the bark of the eggs was composed of round scaly parts, each of which in turn was composed of many tiny globules, of which some exceeded the others in size, which afforded a pleasant spectacle. But when I looked at the empty shells from which the lice had crept, I saw that I had been mistaken and that the round, scaly parts I had imagined to see were nothing but the substance in the eggs which was to serve for the growth of the louse in the egg.

[+]I also thought fit to show the bark of a louse's egg, in order that one might see from what part of the egg the louse breaks forth. [+]*Nits*.

[+]Fig. 8. NOP represents the shell of a louse's egg. QR is a little hair or thread of wool of a sheep, to which the louse's egg has got stuck by means of a viscous substance which the louse brings out of its body along with the egg[49]. [+]*fig. XXIII*.

By N is denoted the lid-like part of the egg, which to all appearance is so constructed and so weak that the louse, when it is full-grown, can push open the egg, whilst other animalcules, which have teeth or pincers, gnaw the bark of their eggs to pieces and thus come out of their eggs. [+].

[+]Fig. 9. STV is also the bark of a louse's egg, on which bark it becomes visible near T that the bark of these tiny eggs consists of a membrane just like the membrane resting against the inside of the hard bark, in hen's eggs as well as other eggs[50]. [+]*fig. XXIV*.

Beneath the said lid, through which the louse breaks out, there is yet another thin membrane, which is broken to pieces by the louse and has also been delineated by the Draughtsman and is denoted by T.

48) See notes 6, 13, 14 and 18. The ‘needles’ from the anus of starving males are not known to have caused irritations. [Brw.]

49) [+]This observation is correct. The fact that in Figs 8 and 9 the glue is not shown corroborates the view that L. examined body lice, not head lice. In head lice the amount of glue is usually larger and probably would not have been overlooked by the draughtsman. [Brw.]

50) The larval louse develops in the egg within a prelarval membrane. On this membrane are located the small egg-teeth, which help the louse to open the nit. The larval louse subsequently breaks the prelarval membrane to pieces. [Brw.]

+Ik kan ook niet na laten te seggen, dat[133] onder de luisen die men tot my gebragt heeft, tweederley soort hebbe gevonden, als[134] eenige weynige die wat swartagtig waren, en dat niet alleen aan haar lighaam, maar ook aan der selver pooten, en hooft, komende anders met der selver leden de andere over een[135].

+*Meerdere soorten luizen*.

Veele die de luisen alleen met het bloote oog komen te sien, souden haar wel in beelden, datter wel vierderley zoort van luisen waren, want als de wyfkens luisen geen, of zeer weynig spys (dat menschen bloet is) in haar lyf hebben, soo steken ze in wittigheit boven andere uit, en als ze vol bloet zyn, soo schynt het bloet soo wel niet[136] door de huyt, en dat om de menigvuldige eyeren, waar mede hare lighamen beset zyn, daar in tegendeel de mannekens luisen, als die vol spys[137], (anders bloet geseit) soo zyn hare lighamen schoon[138] bloet root, en dus steken ze verre in rodigheit, boven de wyfkens uit.

Ik hebbe ook waar genomen, dat wanneer ik luisen, op de rugge van myn hand stelde, ende als deselve in 't voort loopen zynde[139], dan myn hand een weynig schuijns quam te houde, dat dan de luisen, om de gladdigheit van de huyt, als haar niet konnende vast houden[140], vande hand af vielen[141].

Uit dese waarneminge quam het my niet vreemt voor, dat een luis sig komende te verplaatsen, of geen bloet zuigende, niet met desselfs pooten tegen het lyf van den mensch, maar tegen het hembt of klederen, (daarze ook hare eyeren aan vast plaatze) voort loopen, en ook blyven zitten, als konnende seer bequamelyk hare klaeuwen in 't lynwaat, of wolle hegten.

+Sien wy nu dat een luis, als hier vooren is geseyt, in ses dagen wel vyftig eyeren leit, ende dat dan der selver lighaam, met nog meerder eyeren is beset, soo konnen we wel begrijpen, dat een Arm mensch, die hondert wyfkens luise aan zyn lyf heeft, en geen verschoning van lynwaat of klederen is hebbende, en te traag is om de luisen te dooden, in eenige maanden, als van de luisen (om soo te spreken) kan op gegeten werden. Omme de menigvuldige voorteelinge van de luisen, nog naakter voor de oogen te stellen, zo laat ons inbeelden, dat een mensch vier luise aan zyn lyf heeft, te weten, twee mannekens ende twee wyfkens luisen, ende dat beyde de wyfkens inde tyd van twaelf dagen, twee hondert eyeren leggen, ende dat na verloop van nog ses dagen, uit die eyeren hondert mannekens en hondert wyfkens zyn voort gekomen, ende dat na de tyd van nog agtien dagen de jonge luise, d'een door d'andere[142] bequam zyn, om weder eyeren te leggen, ende dat yder van de geseide jonge wyfkens in de tyd van twaelf dagen, mede yder hondert eyeren komen te leggen, ende dat na de tyd van nog ses dagen, uit alle de eyeren, jonge

+*Berekening voortplantings-snelheid*.

133) *dat*, lees: dat ik.
134) *als*, namelijk; L. beschrijft alleen de afwijkende soort.
135) Luizen komen voor in fenotypische rassen, die zich in kleur hebben aangepast aan hun woonomgeving. Blijkbaar betrok L. zijn luizen van meerdere gastheren. Verder is het ook zo, dat hongerende en gevoede luizen een verschillende kleur hebben. Onder normale omstandigheden is een kleerluis echter altijd gevoed, behalve na een vervelling. [Brw.]
136) *soo wel niet*, niet zo goed.
137) Lees: *vol spys zyn*.
138) *schoon*, mooi.
139) *zynde*, lees: waren. Het volgende *dan* is overtollig.
140) *als haar niet konnende vast houden*, omdat ze zich niet konden vasthouden.
141) De klauwen van de kleerluis zijn slecht aangepast aan de dunne beharing van een handrug. Ze kunnen er zich slechts met moeite aan vasthouden, tenzij ze bloed zuigen. [Brw.]
142) *d'een door d'andere*, door elkaar genomen, over het algemeen.

+I cannot omit to say that among the lice that have been brought to me I have found two kinds, *viz.*[51] a few which were somewhat blackish not only on their body, but also on their legs and head, the other members further resembling the others[52].

+*Various kinds of lice.*

Many people, who only see the lice with the naked eye, might imagine that there were at least four kinds of lice, for when the female lice have no or very little food (which is human blood) in their body, they exceed the others in whiteness, and when they are filled with blood, the blood does not show very clearly through the skin because of the numerous eggs with which their bodies are filled, whereas when the male lice are full of food (in other words: blood), their bodies are a fine blood-red, and consequently they far exceed the females in redness.

I have also perceived that when I put lice on the back of my hand and then, while they were moving about, slanted my hand somewhat the lice dropped off the hand because owing to the smoothness of the skin they could not cling thereto[53].

Because of this observation it did not appear strange to me that lice, when moving about or not sucking blood, move with their legs not against the human body, but against the shirt or the garment (on which they also attach their eggs) and also adhere thereto because they can very effectively fasten their claws to the linen or wool.

+If we now see that, as said above, a louse lays as many as fifty eggs within six days and that their body is then filled with even more eggs, we can understand quite well that a Poor man, who has a hundred female lice on his body, and has no change of linen or garments and is too sluggish to kill the lice, can be devoured as it were by the lice within a few months. To make the plentiful generation of lice even clearer, let us suppose that a man has four lice on his body, to wit two males and two females, and that both females lay two hundred eggs in the space of twelve days, and that after the lapse of six more days one hundred males and one hundred females have come out of those eggs, and that after the lapse of a further eighteen days the young lice generally are capable of laying eggs in turn, and that each of the said young females in turn lays one hundred eggs in the space of twelve days, and that after the lapse of six more days young lice have come out of all the eggs; this being

+*Calculation of speed of reproduction.*

51) *viz.*; L. only describes the deviating species.

52) Lice occur in phenotypic races, which have adapted in colour to their surroundings. Apparently L. got his lice from more than one host. Besides, starving and fed lice have different colours. Under normal conditions, however, a body louse is always fed, except after moult. [Brw.]

53) The claws of the body louse are poorly adapted to the thin hair on the back of the hand. They have great difficulty in clinging to it, unless they suck blood. [Brw.]

luise zyn voort gekomen, dit soo sijnde, soo sal het getal daar van wesen 10000. jonge luise. Waar uit ons blijkt, dat twee wyfkens luisen, binnen de tyd van agt weken konnen groot moeders zyn, van de geseide tien duizent luisen, dat buyte[143] de verhaalde waarneminge, ons ongelooflijk zoude voor komen, en wie weet, of de voortteelinge van de selvige in de hitte van de somer, niet in de helfte minder tyd geschiet[144].

Als wy souden op halen[145], alle de over konstige maakzels, die soo aan de huyt, pooten en andere deelen van het lighaam te bekennen zyn, ik laat staan aan het over konstig maaksel van deselfs eyeren, ende daar nevens dan agt geven, met wat een snelle beweginge, het menschen bloet inde luis, soo in maag als darmen, onophoudelijk werd gins ende weer gestooten, op dat het door het stil staan niet en soude te samen stremmen, en soo het quam te stremmen het bloet van den mensch de luisen soude doen sterven[146]. In 't kort de onbegrypelijke volmaaktheit, die in een luis is, en is niet om uit te spreken, als voor desen te meer malen is geseit, en nogtans is dit dier by de meeste menschen soo veragt, dat by aldien men daar van komt te spreken, veele hare neus op schorten.

[+]Dese myne waarneminge dus verre op het papier gestelt hebbende, neem ik D[r]. J. Jonston sijne beschrijvinge van de Dieren[147] in de hand, om te sien wat den selven, van de voortteelinge van de luisen, soude komen te seggen, en wat fabulen van voortteelinge der oude den selven mogte komen aan te halen, ende voor den dag te brengen. Die dese volgende zyn. [+]*Citaat Jonston.*

Datze uit het vlees groeyen, datter eenige puisjens op rijsen als sy sullen voort komen[148], en datze, die door steken zynde, uit loopen heeft Aristoteles gemeent, en Theophrastus datze uit bedorven bloet komen, Mercurialis uit een warm en vogte verrotte stof die inde huyt overvloeit[149].

143) *dat buyte*, hetgeen los van.

144) De berekening van L. zou iets kunnen worden aangepast: één vrouwtje legt in 25 dagen 275 eieren, generatieduur van ei tot ei 13 dagen; maar ook dan is 10.000 luizen in acht weken laag geschat. In werkelijkheid wordt het zelden zo erg, daar slechts ongeveer 10% van de neten het tot volwassen luis brengt. In een hemd dat drie maanden achtereen konstant gedragen was, werden eens 3.800 levende kleerluizen geteld (HASE, *Kleiderlaus*, blz. 13-18).

Kleerluizen zijn gevoelig voor de omgevingstemperatuur; wanneer deze beneden 10 ^{o}C komt, wordt de ontwikkeling vertraagd. Hogere temperaturen (25-37 ^{o}C) laten de ontwikkeling snel verlopen, wanneer tenminste het voedselaanbod voldoende groot is. In L.'s tijd zullen de luizen het daardoor in de zomer beter hebben kunnen doen dan in de winter. [Brw.]

145) *op halen*, vertellen, spreken over.

146) *en soo... sterven*, en opdat het bloed van de mens, als het ging stollen, de luizen niet zou doen sterven. De bijzin van voorwaarde, die met *Als wy souden op halen* begonnen is, wordt niet met een hoofdzin afgesloten, maar de gedachtengang wordt in de volgende zin voortgezet.

147) Het geraadpleegde werk was *Beschrijving van de Natuur der Gekerfde of Kronkel-dieren, Slangen en Draken. Uyt 'et Latijn Vertaelt door M. Grausius* (Amsterdam: I.I. Schipper, 1660). Dit was het derde deel van de Nederlandse vertaling van J.'s werk, waarvan de volledige Latijnse editie onder de titel *Historia naturalis de Quadrupedibus*..., in 1657 te Amsterdam was verschenen. L. citeert de passage op blz. 93 en 94 van deel 3, boek 2, waarin J. vermeldt wat klassieke schrijvers (*de oude*) over luizen hebben geschreven. Hij citeert nauwkeurig, behoudens onbetekenende afwijkingen in spelling en interpunctie, maar heeft in de laatste alinea een fout gemaakt (zie aant. 156). [Dam.]

148) *voort komen*, uitkomen, nl. uit het vlees, als ze de puistjes doorgestoken hebben.

149) Bij JONSTON in margine: *Arist. H.A. 5, c. 31; Theophr. de Caus. Plantar. l.2. c. 22; Merc. de Morb. Curand. l.c.*

so, the number of young lice will be 10,000. From this it appears to us that in the space of eight weeks two female lice can be grandmothers of the said ten thousand lice, which, if experience had not shown it, would seem incredible to us; and who knows but in the heat of summer their generation may not be accomplished in half the time[54)].

If we were to mention all the ingenious parts that can be found on the skin as well as the legs and other parts of the body, let alone the very ingenious structure of its eggs, and in addition were to watch with how swift a motion the human blood is continually pushed to and fro both in the stomach and in the intestines of the louse, in order that it may not coagulate through stagnation, and that the human blood would not cause the lice to die if it coagulated, [we should be amazed]. Briefly, the incredible perfection in a louse cannot be expressed, as has frequently been said before, and yet this animal is despised so much by most people that if one speaks about it, many people turn up their noses.

[+]After having thus far committed to paper these my observations, I consulted Dr. J. Jonston's description of the Animals[55)], to see what he says about the generation of lice and what fables of generation from the works of the ancients he may cite and bring to light. They are as follows. [+]*Quotation from Jonston.*

That they grow from the flesh, that some pustules are provoked where they are about to come out of the flesh, and that, when they have pierced them, they come out: this was thought by Aristotle; Theophrastus thought they come out of polluted blood; Mercurialis, that they come out of a warm and liquid rotten substance abundantly present in the skin[56)].

54) L.'s calculation might be slightly adapted: one female lays 275 eggs in 25 days, the duration of the generation from egg to egg is 13 days; but even then 10,000 lice in eight weeks is a low estimate. In reality things rarely become as bad as that, since only about 10% of the nits develop into adult lice. In a shirt which had been constantly worn for three consecutive months 3,800 living body lice were once counted (HASE, *Kleiderlaus*, pp. 13-18).

Body lice are susceptible to the ambient temperature; when it becomes lower than 10 ^{o}C, the development is slowed down. Higher temperatures (25-37 ^{o}C) accelerate the development, at least if the supply of food is sufficient. In L.'s time, therefore, the lice will have developed better in summer than in winter. [Brw.]

55) The work consulted was *Beschrijving van de Natuur der Gekerfde of Kronkel-dieren, Slangen en Draken. Uyt 'et Latijn Vertaelt door M. Grausius* (Amsterdam: I.I. Schipper, 1660). This was the third volume of the Dutch translation of J.'s work, the complete Latin edition of which had appeared at Amsterdam in 1657 under the title of *Historia naturalis de Quadrupedibus*... L. quotes the passage on pp. 93 and 94 of vol. 3, book 2, where J. mentions what classical authors (*the Ancients*) have written about lice. He quotes accurately, except for insignificant deviations of spelling and interpunction, but he has made a mistake in the last paragraph (see note 60). [Dam.]

56) In JONSTON in the margin: *Arist. H.A. 5, c. 31; Theophr. de Caus. Plantar. l. 2, c. 22; Merc. de Morb. Curand. l.c.*

Ik[150] *soud zeggen, dat hier voornamentlijk het slymerige bloet plaats heeft*[151]*, wyl het gallige en swaarmoedige bloet deselvige doet sterven, en zy met gal bestreken verdwynen*.

Indien gy de plaats besiet Galenus schijnt haar tusschen vel en vlees te stellen: datze in 't geheele lyf[152]; *wyl de huyt over al vol sweet-gaatgens is, sal niemant ontkennen*.

Nogtans moetmen seggen datze meest op 't hooft en ontrent de ontlasters van de Oxels, en liesschen uit breken[153]*, daar wordt het meeste overschot*[154] *vergadert, ende de vuyligheit met hairen bedekt, komt door de geweygerde uit waseming te ligter te verrotten, enz. Het is nootzakelyk dat haar begin daar verborgen, en gezielt*[155] *zy enz*:

By Dioskorides gelesen[156]; *dat de wol van een schaap, dat van een wolf gebeten*[157]*, indien het kleet daar van gemaakt besweet werd, luisen doet groeyen, staat by Aristoteles en Plutarchus, ja dat het laken met paarden vet bestreken sulks ook doet, by Mouphetus*[158] *enz.*

150) *Ik*, nl. JONSTON.

151) *plaats heeft*, van toepassing is. Dus: dat dit voornamelijk het slijmerige bloed betreft.

152) Ook bij J. ontbreekt hier het werkwoord. Vermoedelijk moeten we ook hier lezen *voort komen* of *uit breken*. In C is de zin aangevuld met *repperiri* (gevonden worden).
Bij J. in margine: *Gal. l. 2. de Aliment. Facult.*

153) *de ontlasters van de Oxels, en liesschen*, de grote poriën in oksels en liezen; *uit breken*, te voorschijn komen.

154) *overschot*, uitgescheiden stoffen.

155) Deze zin betekent: Het kan niet anders dan dat de kiem van de luizen dáár verborgen is en tot leven gewekt wordt. Bij J. volgt op *zy* (in plaats van *enz*.): *maar 't welk van een ander tot het bedrijf moet gebragt werden ghelijk wy elders sullen seggen*.

156) Deze drie woorden behoren niet bij wat volgt - *dat de wol* begint dus een nieuwe zin -, maar bij de voorgaande passage in J. Deze sluit aan bij de in aant. 155 aangehaalde zin en luidt: *De ondervindingh heeft geleert dat sommighe dingen gelegentheid tot haar groey geven. Dat lesen wy by* Plinius *van het Heidenkoorn, van de Kastanien en Vijghen bij* Galenus: *'t selve word van de Radys, de Xyloaloe, de hof Apium, d'adels enz: Bij Dioskorides gelesen*;. Men leze deze laatste zin als volgt: Dat lezen wij bij PLINIUS van het heidenkoorn (d.i. boekweit, *Fagopyrum esculentum* Mönch.), bij GALENUS van kastanjes en vijgen en dat wordt bij DIOSKORIDES van de radijs enz. gelezen. Met *hof Apium* wordt peterselie bedoeld (hofeppe), bij DODOENS *Gemeyne Peterselie (lat.* Apium hortense*)* genoemd (zie *WNT*, Dl. 6, kol. 844), thans *Petroselimum crispum* (Mill.) Nym. De spelling *d'adels* berust op een foutieve ontleding van *dadels* in het lidwoord *de* en *adels*. [Dam.]

157) *gebeten*, lees: gebeten is.

158) Voor het onderscheiden van parasieten waren eertijds slechts weinig woorden in gebruik, voornamelijk de woorden: vlooien, luizen en wormen. Onder de *luizen*, genoemd in het citaat worden achtereenvolgens verstaan: 1. schurftmijten (*Sarcoptes scabiei*, [var. *hominis*]). Deze leven in de hoornlaag van de huid. Scabies kan zich bij slechte hygiëne voordoen als een uitgebreide verzameling *puisjens*. 2. schaamluizen (*Phthirus pubis* (Linn., 1758)). Deze luizen houden zich bij voorkeur op in de schaamstreek en onder de oksels. 3. hoofdluizen (*Pediculus humanus capitis* De Geer, 1778). Deze luizen zitten bij voorkeur tussen de hoofdharen. 4. kleerluizen (*P.h. humanus* Linn. 1758). Deze diertjes bewonen vooral kledingstukken. Naarmate de kleding minder frequent gewassen wordt, kunnen de luizen zich beter ontwikkelen. L.'s kritiek valt te verklaren doordat hij over een veel grotere woordenschat beschikte om de parasieten te beschrijven. Zijn *luizen* zijn alleen *Anoplura* (zuigende luizen). Hij heeft het verschil in woordgebruik tussen hem en de ouden niet onderkend. [Brw.]
Bij J. in margine: *Arist. H.A. 5 c. 31; Plut. Sympos. Z.q. 49; Moufet. Insect. 2. cap. 22*.

I[57] *should say that this is mainly in the phlegmatic blood, since the bilious and melancholy blood kills them and they vanish when covered with bile.*

If you consider the place, Galenus seems to situate it between the skin and the flesh; no one will deny that they [come out][58] *in the whole of the body, since the skin is full of sweat-pores throughout.*

Nevertheless it must be said that they come out most of all on the head and around the large pores in the Arm-pits and groins; there the biggest quantities of excretions are collected and there the dirt, covered with hairs, decays more easily because the evaporation is prevented, etc. It is necessary that here their origin is hidden and here they become animated, etc.[59].

This is to be read in Dioscorides[60]*. It is said by Aristotle and Plutarch that if a sheep is bitten by a woolf and later on garments are made of the said wool and said garments are moistened by the sweat, this causes lice to grow, nay, it is stated by Mouphetus that cloth smeared with horse-grease also does so, etc.*[61]

57) *I: viz*: JONSTON.

58) In J., too, the verb is missing here. Presumably we should read: may grow. In J. in the margin: *Gal. l. 2. de Aliment. Facult.*

59) After *animated* (instead of *etc.*) J. has: but this will have to be put into action by someone else, as we shall say elsewhere.

60) These three words do not belong to what follows - *It is said* therefore opens a new sentence -, but to the preceding passage in J. This follows the sentence quoted in note 59 and reads: Experience has shown that some things promote their growth. We read this in PLINY with regard to buckwheat, and to chestnuts and figs in GALENUS; the same is to be read in DIOSKORIDES with regard to radish, xyloaloe, parsley, dates, etc. [Dam.]

61) Formerly only few terms were in use to distinguish parasites, mainly the words: fleas, lice, and worms. By the *lice* mentioned in the quotation are to be understood successively: 1. scabies mites (*Sarcoptes scabiei*, [var. *hominis*]). These live in the corneous layer of the skin. In the case of poor hygiene scabies may occur as a large collection of *pustules*. 2. pubic or crab lice (*Phthirus pubis*). These lice preferably live in the pubic region and the arm-pits. 3. head lice (*Pediculus humanus capitis)*. These lice are located preferably among the hair of the head. 4. body lice (*P.h. humanus*). These lice mainly live in clothes. According as the clothes are washed less frequently, the lice are able to develop better. L.'s criticism may be accounted for by the fact that a much larger vocabulary for the description of the parasites was available to him. His *lice* are only *Anoplura* (sucking lice). He did not realize the difference in terminology between himself and the Ancients. [Brw.]
In J. in the margin: *Arist. H.A. 5 c. 31; Plut. Sympos. Z.q. 49; Moufet. Insect. 2. cap. 22.*

+En Kircherus daar op na siende[159] seyt aldus:

De luisen in den mensch halen haar oorspronk niet uit het vlees, nog uit bedorve bloet, nog uit verrotten[160]: *Want indienze uit het vlees voort quame, soo souden alderley menschen, Ryke en Arme, even seer daar mede geplaagt*[161] *werden, egter siet men se*[162] *gemenelyk ontrent arme die veel sweten, en geen verschoning hebben, huys houden*[163]: *datze niet uit bedorve*[164] *bloet voortkomen, is daar uit openbaar, om dat de ondervinding in de gasthuysen leert dat swakke en met quaataardige koortsen besogte menschen vry van luisen zyn, niet tegenstaande sy te vooren een geheel heyr leger konden uit leveren*[165]*. Daarom vermoed ik de luisen voort te komen uit zadelyke geesten*[166] *die in onse voetzel schuilen. Want dewyle door de sweet gaten geduyrig eenige fyne stof uit wasemt, die eenige grove deelen met sig sleept, soo gebeurt 'et dat dese stof tusschen vel en vlees blijft hangen, daar ze dan fyn sijnde, in vloyen*[167]*, wat grover sijnde in luisen, en nog grover zynde in want-luisen verandert. Dat men segt het overvloedig eeten van vygen veel luisen voort te brengen, moet zoo niet verstaan werden, als ofze ongemiddelt*[168] *uit de vijge souden voort spruiten, maar alleenlyk dat in de vijgen een bequame*[169] *stof schuilt, die aan de huyt gebragt, ligtelyk in luisen verandert, daar toe de vijgen door haar warmte en vogtigheit bequaam zyn*.

+*Citaat Kircher*.

+Dat de luisen sterven van swaarmoedig bloet, anders zeer dik bloet geseit, oordeel[170] ik onder verbetering, alleen de oorzaak te zyn, om dat het bloet niet vloeybaar genoeg is, als niet konnende passeren, door den angel, nog door de opening, die door het hooft van de luis gaat, en alwaar het bloet soo een snelle, en als blixemende beweginge, die onbedenkelyk[171] is, werd aangedaan, als de luis

+*Over voeding en voortplanting*.

159) Lees: die ik daarop nazag. De aanhaling is afkomstig uit K.'s *d'Onder-aardse Weereld in Haar Goddelijk Maaksel en wonderbare uitwerkselen aller Dingen* ('t Amsteldam: Erv. J.J. van Waasberge, 1682), Dl. 2, boek 12 (van de ondieren), blz. 325. (Latijnse tekst in *Mundus subterraneus*, Tom. II. Lib. XII, Sect. II, Cap. VII, blz. 370-371). L. heeft zich, behoudens onbelangrijke afwijkingen in spelling en interpunctie, enkele kleine onnauwkeurigheden veroorloofd (zie de vgl. aant.). [Dam.]
L. verzette zich eerder tegen KIRCHERS opvattingen over de spontane generatie bij vlooien in Brief 126 [76] van 15 oktober 1693, *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 256-258.

160) K.: *verrotting*.

161) K.: *gequeld*.

162) K.: *sietme datse*.

163) *huys houden*, zich ophouden, verblijven.

164) K.: *verdorve*.

165) Deze observatie is in de eeuwen daarna steeds weer gemaakt. Blijkbaar houden kleerluizen niet van warme voeten. [Brw.]

166) *zadelyke geesten*, levenwekkende krachten (eig. kiemkracht bezittende *geesten*). Wat K. hiermee bedoelt, blijkt elders in zijn werk. Hij schrijft dat het Gods wil was, dat de wereld *lange eeuwen soude staande blijven*. Omdat *de verderfelijkheid der lighamen en verwisseling der ondermaanse dingen* daarmee niet strookte, heeft God, *op dat de soorten niet souden vergaan en uitsterven, door sijn onuitsprekelijke wijsheid alles so besteld, dat de* verderving *volgt op de* voorteeling, *en dese weer op het* verderf:... *Hier toe werd niet anders ver-eischt als een* sadelijke kracht, *daar door de dingen werden voortgeteeld en de soorten tegen vergaan en ondergang bewaard*. (KIRCHER, *Onder-aardse Weereld*, blz. 296). Zie verder over de leer der *geesten* aant. 25 bij Brief 84 [45] van 30 maart 1685, *Alle de Brieven*, Dl. 5, blz. 150. [Dam.]

167) K.: *seer fijn zijnde, invloejen*.

168) *ongemiddelt*, onmiddellijk.

169) *bequame*, geschikte, doelmatige.

170) Men leze: daarvan is, naar ik onder verbetering oordeel, de oorzaak alleen, dat het bloed niet (dun)vloeibaar genoeg is, aangezien het niet kan passeren... enz.

171) *onbedenkelyk*, ondenkbaar.

[+]And Kircherus, whom I consulted on the subject, says as follows:[62)]

[+]*Quotation from Kircher.*

The lice living on human beings do not originate either from the flesh or from polluted blood or from a rotten substance. For if they came out of the flesh, all sorts of people, both Rich and Poor, would be equally vexed by them, but they are usually seen to live on the poor, who sweat a good deal and have no change of linen. That they do not come out of polluted blood is evident because experience in hospitals shows that weak people and those suffering from malignant fevers are immune from lice, though they might previously yield a whole host of them[63)]. I therefore suspect that lice are born out of seminal spirits[64)] hidden in our food. For since through the sweat-pores there is continually exhaled some subtle substance, which takes along some coarse particles, this substance tends to stick between skin and flesh, where, if it is subtle, it is transformed into fleas, if it is somewhat coarser, into lice, and if it is coarser still, into house-bugs. The statement that the copious eating of figs produces many lice should not be taken to mean that they originate directly from the figs, but only that in figs is hidden a suitable substance which, when brought on the skin, tends to change into lice, for which the figs are suited because of their warmth and humidity.

[+]*About food and reproduction.*

[+]That lice die from melancholy blood, in other words: very thick blood, this I think, under correction, to be caused solely by the fact that the blood is not [thinly] fluid enough so that is cannot pass either through the sting or through the opening through the head of the louse, where such a swift and almost lightning-quick motion, which is inconceivable, is imparted to the blood when the louse takes its

62) The quotation originates from K.'s *d'Onder-aardse Weereld in Haar Goddelijk Maaksel en wonderbare uitwerkselen aller Dingen* (Amsterdam: Erv. J.J. van Waasberge, 1682), vol. 2, book 12 (van de ondieren), p. 325. (Latin text in *Mundus Subterraneus*, Tom. II, Lib. XII, Sect. II. Cap. VII, pp. 370-371).
Apart from insignificant deviations of spelling and interpunction, L. has been guilty of a few minor inaccuracies (see the next note). [Dam.]
L. previously opposed KIRCHER's views on spontaneous generation in the case of fleas in Letter 126 [76] of 15 October 1693, *Collected Letters*, vol. 9, pp. 257-259.

63) This observation was made again and again in the succeeding centuries. Apparently lice do not fancy warm feet. [Brw.]

64) *seminal spirits*: generating powers (properly speaking: *spirits* possessing germinating power). What K. means by this, becomes apparent elsewhere in his work. He writes that it was God's will that the world should continue to exist for many centuries. Because the corruptible nature of bodies and the variation of things sublunar were not in keeping with this, in order that the species should not perish and become extinct, God in his inexpressible wisdom has arranged everything in such a way that corruption follows generation, and the latter follows corruption again:... for this, nothing else was required but a seminal power by which things are generated and the species are preserved from corruption and destruction (KIRCHER, *Onder-aardse Weereld*, p. 296). On the doctrine of *spirits*, see further note 15 to Letter 84 [45] of 30 March 1685, *Collected Letters*, vol. 5, p. 151. [Dam.]

zyn voetzel haalt, dat[172)] door het dikke bloet niet kan verrigt werden. Is nu soo een kleyne of dunne doorgang in 't hooft van een volwassene luis, hoe eng moet dan de door gang in 't hooft van een luisje zyn, dat eerst[15)] uit het ey gekomen is, en schoon de Oude luisen, konden[173)] uit dik bloet haar leven behouden, soo souden de eerst uit het ey komende luysen, beeld ik my in[6)], daar van sterven. Om dat[174)] de luisen alleen hare voetzel trekken, uit de dunne stoffe van het bloet, die men de wey van het bloet noemt, want de bolletgens, die het bloet root maken, werden in 't einde van de darm van de luis te samen gestooten, ofte stremmen[175)] aldaar, na dat deselvige verscheide malen een snelle beweginge, met gins ende weer te stooten zyn aan gedaan[176)], als excremente werden uit gestooten, en hier uit komt het voort, dat geen deelen van het lighaam van de luis eenige roodigheit van het bloet aan neemt, als in de maag en darmen[177)].

Dog wanneer een luis zyn maag en darmen vol syn van bloet, ende[178)] daar op kout werd, waar door de beweginge van der selver maag en darmen, niet stark genoeg en zyn om het bloet in een behoorlyke beweginge te werden behouden, soo werden de bolletgens bloet die het selvige root maken in maag en darmen, wel ontdaan[179)], en dus het geheele lighaam van de luis over gevoert, schoon de luis sig dan nog een weynig kan bewegen.

172) *dat*, hetgeen.
15) *eerst*, pas, zojuist.
173) *schoon de Oude luisen, konden*, al konden de oude luizen.
6) *my (...) ingebeelt*, gemeend.
174) De zin loopt hier nog door.
175) *stremmen*, koeken samen.
176) Men leze hier een punt en vervolgens: Zij worden als excrementen uitgestoten, enz.
177) Het bloed wordt door luizen slechts ten dele verteerd, zodat de excrementen nog steeds roodachtig zijn. Bij de eerste voedingsmogelijkheid na een hongerperiode kan de luis zelfs eerst de hele darm met vers bloed doorspoelen. De eerste excrementen bestaan dan uit een druppeltje nauwelijks verteerd bloed. Bij volwassen vlooien is deze vorm van voeden de normale gang van zaken. [Brw.]
178) *ende*, lees: en hij.
179) *ontdaan*, ontbonden.
L.'s redenering is erg onwaarschijnlijk. In de koude verteert een luis het opgenomen bloed zeer langzaam, zodat hij langer rood blijft. Toch lijkt het onmogelijk dat de rode bloedlichaampjes zich dan door het hele lichaam zouden kunnen verplaatsen. Zoiets kan alleen bij de dode luizen gebeuren. L. heeft deze merkwaardige waarneming al eerder vermeld in Brief 32 [20] van 14 mei 1677, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 222-224. Daarvoor reeds had hij een beschrijving gegeven van het normale bloed zuigen van *de luis* (Brief 2 [2] van 15 augustus 1673, *idem*, Dl. 1, blz. 54-56). [Brw.]

food, which cannot take place in thick blood. If the passage in the head of an adult louse is so small or thin, how narrow must be the passage in the head of a little louse which has just come out of the egg; and even if the Adult lice could keep alive by means of thick blood, I think the lice that have just come out of the egg would die from it, because the lice get their food only out of the thin substance of the blood, which is called the serum of the blood, for the globules that make the blood red are collected at the end of the intestine of the louse or coagulate there, after divers times a swift movement, pushing to and fro, has been imparted them. They are expelled as excrements, and it is due to this that no parts of the body of the louse assume any redness from the blood except the stomach and intestines[65)].

But when the stomach and intestines of a louse are filled with blood and it then becomes cold, in consequence of which the motion of its stomach and intestines is not strong enough to keep the blood properly moving, the globules of blood which make the blood red are dissolved in its stomach and intestines and thus dispersed all over the body of the louse, though the louse can then still move a little[66)].

65) The blood is only partly digested by lice, so that the excrements are still reddish. At the first opportunity of feeding after a starvation period the louse may even flush the whole instestine first with fresh blood. The first excrements then consist of a drop of scarcely digested blood. With adult fleas this way of feeding is even the normal procedure. [Brw.]

66) L.'s reasoning is highly improbable. In the cold a louse digests the imbibed blood very slowly, so that it remains red for a longer time. Yet, it would appear impossible that the red blood corpuscles would then be able to move through the whole body. Such a thing may only happen with dead lice. L. already mentioned this curious observation previously in Letter 32 [20] of 14 May 1677, *Collected Letters*, vol. 2, pp. 223-225. Even before this he had given a description of the normal blood-sucking process of *the louse* (Letter 2 [2] of 15 August 1673, *idem*, vol. 1, pp. 55-57). [Brw.]

Hier zien wy al weder de fabulen van voorttelinge die onse voor Ouders ontrent de luisen hebbe te berde gebracht, de welke sulke diepe wortels in meest alle menschen hebben geschooten, dat men veel werks heeft om die uit te roeyen, te meer om dat men nog hedendaags luiden vind, die een naam voeren[180)], welke die oude dwalinge niet alleen met de mond voorstaan, maar haar niet ontsien die met de penne staande te houden. Wanneer ik de verhaalde uit treksels op papier stelde, heb ik my niet konnen weer houden van lagchen, om de onnosele stellingen van bysondere voortteelinge[181)] van de luisen die ze komen te maken, die ze na alle apparentie sonder eenig ondersoek maar uit haar hersenen sullen gesmeet hebben. Want soo het anders waar ze souden van de luis eyeren gesproken hebben, en dus heeft yder het beste menen te raden daarze[16)] alle komen te missen.

Dus verre myne luisige[3)] praat, die wel drie maal soo lang gevallen is, als ik gedagt hadde, de welke ik op nieuw in 't werk gestelt[182)] hadde, soo om myn selven te voldoen, als ook om de menschen te overtuigen, namentlyk datter al verscheide dagen vereyst werden, eer uit een geleit luisen-ey een jonge luis voortkomt, ik laat staan wat al dagen daar vereyst werden, eer een jonge luis soo verre gekomen is, dat die bequaam[183)] is, om weder eyeren te leggen, als ook mede om te weten in wat een groote menigte die voortteelen. Afbrekende blyve onder des, enz.

A. van Leeuwenhoek.

180) *luiden, die een naam voeren*, lieden met een grote naam, befaamde lieden.
181) *bysondere voortteelinge*, verschillende wijzen van voortplanting.
16) *daar*, terwijl (integendeel).
3) *Luisige*, vol luizen.
Dit is een van de zeldzame gevallen waarin L. zich in zijn brieven een grapje veroorlooft. [Dam.]
182) *in 't werk gestelt*, ondernomen.
183) *bequaam*, geschikt, in staat tot.

Here we see again the fables about generation which our Forefathers have brought forward about lice, which have become so deeply rooted in most people that it is very difficult to eradicate them, the more so because at present there are still people of great repute who not only advocate these old errors orally, but also do not hesitate to support them in their writings. When I committed the above extracts to paper, I could not help laughing about the old wives' tales on the various ways of generation of lice which these people seem to have invented from their own brain, without any investigation. For if it were otherwise, they would have spoken of the louse's eggs, and thus each of them thought he made the best guess, whilst they all err.

Thus far my lousy discourse, which has grown thrice as long as I had expected, in which I had engaged anew both to satisfy myself and to convince people that several days are already required before a young louse comes out of an egg that has been laid, let alone how many days are required before a young louse has got so far that it is capable of laying eggs in turn, and also to learn in what large quantities they generate.

Breaking off, I remain meanwhile, etc.

A. van Leeuwenhoek.

Brief No. 165 [99]
8 Maart 1696

Gericht aan: NICOLAAS WITSEN.

Manuscript: Het manuscript is niet teruggevonden.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., blz. 219-249, 12 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*...., blz. 83-109, 12 figuren (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 39 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 1, blz. 299-314,12 figuren (London). - Engelse vertaling.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1922, blz. 1123-1124. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Bestudering van witte foelie. L. meent dat deze niet uit misgewas ontstaat, maar door vraat van ongedierte. Beschrijving van een mot, voortgekomen uit een uit foelie gehaalde larve. Larven van de getande rijstkever. Beschrijving van larve en volwassen kever, met name van de vleugels. Beschrijving van de foelie. Nadere bestudering van de muskaatnoot en de voedselvoorziening ervan. Doorsnede door de funiculus en de harde schaal om de noot; beschouwing over de aantasting van noten. Pakhuizen dienen ter voorkoming van vraat geverfd te worden. Mijten blijken niet tegen de geur van foelie te kunnen.

Figuren:

De oorspronkelijke tekeningen zijn verloren gegaan. Op twee platen zijn respectievelijk fig. 1 t/m 5B en fig. 6 t/m 12 bijeengebracht.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 165 [99]
8 March 1696

Addressed to: NICOLAAS WITSEN.

Manuscript: The manuscript has not been traced.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., pp. 219-249, 12 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., pp. 83-109, 12 figures (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 39 (La Haye: J. Swart). - French abstract.
S. HOOLE 1798: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 1, pp. 299-314,12 figures (London). - English translation.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1922, pp. 1123-1124. - Dutch abstract.

Summary:

Study of white mace. L. believes that this is not due to failure of crop, but to voracity of vermin. Description of a moth which had emerged from a larva taken by him from mace. Larvae of the merchant grain beetle. Description of larva and adult beetle, specifically of the wings. Description of the mace. More detailed study of the nutmeg and the way it receives food. Cross-section through the funiculus and the hard shell surrounding the nut; observations on the way the nuts are attacked. Warehouses should be painted in order to prevent spices being eaten by vermin. Mites appear to be repelled by the smell of mace.

Figures:

The original drawings have been lost. Figs 1-5B incl. and Figs 6-12 incl. have been combined in two plates.

Remark:

The text as here printed is that of edition A.

Delft den 8. Maart 1696.

Wel Edele Groot Agtbare Heere[1].

[+].

Wanneer ik voor desen hoorde spreken van witte Foulje, hadde ik geen andere gedagten, als dat de witte Foulje soo aangenaam, nog soo deugtzaam niet[2] en was, als de roodagtige Foulje, te meer om dat ik langer, dan dertig jaren geleden, hoorde roemen, dat seker doctor Medicinae de wetenschap hadde, om de witte Foulje soo een couleur te geven, als de beste Foulje[3]. Dog als ik nu verstond[4], dat de witte Foulje om der selver ondeugt[5], van de andere wierd uit gelesen ende verbrant, ende dat men seide, dat der selver wittigheit veroorsaakt wierde door een slegt gewas[6]; was ik begerig, om de witte Foulje te beschouwen.

Seker Heer Bewinthebber met de welke ik was sprekende, maakte my bekent de tyd, wanneer de kruyt-lesers[7] op de Oost-Indische Camer[8] besig souden zyn, om onder andere de witte Foulje af te sonderen, met byvoeginge dat ik als dan op de Oost Indische Camer konde gaan, omme myne speculatien ontrent de witte Foulje te nemen[9], als wanneer ik met verwondering sag[10], dat de soo genaamde witte Foulje, niet en bestond dan uit dunne vliesjens, ende daar benevens sag ik dat verscheide gespin, (dat ik vast stelde[11] voort gebragt te syn van een worm[12]) aan eenige Foulje bladeren vast gesponnen was; dog immers soo veel[13] aande deugtzame, als aan de witte Foulje.

[+]Ik nam agt â tien van de omspinsels mede, ende t'huis komende doorsogt ik deselvige, ende sag datze beset waren met swartagtige lange deeltgens, die ik vast stelde, de excrementen van het wormken te zyn, die het in 't omspinnen, als ook voor die tyd, was quijt geworden.

[+]*Mot uit witte foelie*.

1) [+]De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan NICOLAAS WITSEN. Zie het Biogr. Reg. in dit deel.
2) *deugtzaam*, deugdelijk; *niet* is overtollig.
3) Rijpe foelie is steeds rood; deze rode kleur wordt verkregen gedurende het rijpingsproces dat in de vrucht plaatsvindt. Pas na rijping springt de muskaatvrucht open en wordt de foelie zichtbaar. De rode foelie bezit de beste kwaliteit. Botanisch gezien is de foelie een zaadrok (arillus). [de Wa.]
4) *verstond*, vernam, hoorde vertellen.
5) *ondeugt*, ondeugdelijkheid.
6) Behalve witte foelie die ook door latere auteurs aan misgewas geweten wordt (WARBURG, *Muskatnuss*, blz. 301-302, 325), blijkt er ook 'natuurlijke' witte foelie bekend te zijn. Van *Myristica fragans* Houtt., de leverancier van foelie en nootmuskaat, komen namelijk exemplaren voor waarvan de verse foelie van de rijpe vruchten een ivoorachtige tint vertoont. Met de eerstgenoemde witte foelie heeft deze gemeen, dat het gehalte aan aromatische bestanddelen zeer gering is en dus ook *soo aangenaam, nog soo deugtzaam niet en* is. De verder in deze brief uitvoerig beschreven ontdekking van L. dat er een derde soort witte foelie bestaat, is aan latere onderzoekers bekend, maar deze achten dit niet de enige soort witte foelie, zoals L. suggereert. [Ka.]
7) *kruyt-lesers*, sorteerders van specerijen.
8) Zie voor een beschrijving van het Oost-Indisch huis, op welks zolders specerijen werden opgeslagen VAN DUN, 'Oost-Indisch huis', en VAN BLEYSWIJCK, *Beschryvinge*, blz. 611.
9) *speculatiën (...) nemen*, waarnemingen (...) doen.
10) *als wanneer ik (...) sag*, en toen zag ik.
11) *vast stelde*, stellig meende.
12) *worm*, larve.
13) *immers soo veel*, op zijn minst zoveel.

Delft, the 8th of March 1696.

Right Honourable Sir[1].

[+].

When previously I heard white Mace spoken of, I had no other thoughts but that white Mace was neither as pleasant nor as good as reddish Mace, the more so because more than thirty years ago I heard it boasted that a certain Medical doctor was able to give white Mace the same colour as the best Mace[2]. But when I now learned that the white mace was selected from the other because of its poor quality and burned, and that its whiteness was said to be due to poor growth, I was anxious to study white Mace[3].

A certain Director, with whom I had an interview, informed me of the time at which the sorters of spices would be at work at the East India Chamber[4], sorting out, amongst other things, the white Mace. He added that I might then go to the East India Chamber to make my observations on white Mace, and then I saw to my astonishment that the so-called white Mace consisted of nothing but thin membranes, and I also saw that some cocoons (which I firmly thought had been made by a worm[5]) were attached to some Mace leaves, but at least as many to the good as to the white Mace.

[+]I took with me eight or ten of the cocoons, and when I had come home, I searched them and saw that they were filled with long blackish particles, which I assumed to be the excrements of the little worm, which it had lost while it was spinning the cocoon as well as previously.

[+]*Moth from white mace*.

1) [+]It appears from the title in the edition that the letter was addressed to NICOLAAS WITSEN. See the Biogr. Reg. in the present volume.
2) Ripe mace is always red; this red colour is due to the ripening process that takes place in the fruit. It is not until it has ripened that the nutmeg fruit bursts open and the mace becomes visible. Red mace has the best quality. From the botanical point of view mace is an aril. [de Wa.]
3) Besides white mace which is also attributed to poor growth by later authors (WARBURG, *Muskatnuss*, pp. 301-302, 325), 'natural' white mace is also found to be known. In fact, there are occasional specimens of *Myristica fragrans* Houtt., the supplier of mace and nutmeg, in which the fresh mace of the ripe fruits shows an ivory-like shade of colour. With the first-mentioned white mace this has in common that the content of aromatics is very low, so that it is *neither as pleasant nor as good*. The discovery of L. that a third species of mace exists, a discovery described at length further on in this letter, is known to later researchers, but they do not consider this to be the only species of white mace, as L. suggests. [Ka.]
4) For a description of the East India Chambers, on the lofts of which spices were stored, see VAN DUN, 'Oost-Indisch huis', and VAN BLEYSWIJCK, Beschryvinge, p. 611.
5) *worm*, larva.

Als mede sag ik in verscheide omspinsels leggen, deeltgens die ik vast stelde, dat stukjens van tonnekens of popkens waren, waar uit een vliegent schepsel was verhuyst, en alsoo aan een van dese verlatene huytgens verscheide veertgens[14] lagen, die over een quamen, in maaksel met de veeren die de vliegende schepsels, die wy een Mot noemen, op haar wieken hebben, soo stelde ik vast, dat de vliegende schepsels, die uit de verhaalde[15] gespinsels en huytgens, anders tonnekens of popkens geseit, waren verhuyst, eenigsints met het Dierke de Mot, ontrent der selver groote[16] soude over een komen.

Omme myn selven hier inne verder te voldoen[17], ging ik des anderen daags [+]. weder na de Oost-Indische Camer, daar ik wel een ure door brogt om te soeken, ende te laten soeken na het gespin van de geseide wormen, en onder andere gaf men my een Foulje blat, dat digt in een gedrongen was, waar in men eenig gespin konde bekennen; dat ik opende, ende daar in sag leggen, een wit vliegent schepsel, dat niet alleen doot maar eenige pooten quijt was, en welk vliegent schepsel, seer na[18] soo in groote als gedaante over een komt, met het Dierke dat wy een Mot noemen, ofte ook wel met het witte vliegend schepseltge dat op de koren solders gevonden werd, en uit welkers eyeren het schadelyke wormke de wolf[19] voort komt, dog het is een ander Dierke: want gelyk[20] de witte wormkens op de kooren solders hare excrementen rond zyn, soo syn de wormkens[21] die de Foulje op eeten, ende waar uit het witte vliegende schepseltge, hier vooren verhaalt, dat mede de Foulje op eet, voortkomt, langwerpig[22].

Met dese myne naspeuringe was ik na myn oordeel voldaan, namentlyk, dat uit alle omspinsels waar in een verlaten huytge was, soo een verhaalt vliegent schepsel was voort gekomen.

t'Huys komende doorsogt ik op nieuw, alle de omspinsels die ik was magtig geworden, en haalde uit verscheide de vliesen of huytgens waar uit de vliegende schepsels waren verhuyst; als mede haalde ik uit twee verscheide huytgens van de veranderde worm, de verhaalde witte vliegende schepsels, die seer in een gedroogt waren, als mede een volkome[23] popke of tonneke, waar in het vliegende schepsel gestorven was.

14) *veertgens*, schubjes.
15) *verhaalde*, genoemde.
16) [+]*ontrent der selver groote*, wat hun grootte aangaat.
Welk insekt L. hier gezien heeft, is niet met zekerheid te zeggen. Het is in elk geval een microlepidoptera, waarschijnlijk behorende tot de superorde der *Tineoidea* (motten). Gezien de beschrijving en tekening zou het *Setomorpha margalaestriata* Keuch., behorende tot de *Lepidoptera*, fam. *Psychidae*, kunnen zijn (oude naam: *S. rutella* Zell.). De larve hiervan ontwikkelt zich op allerlei produkten van plantaardige oorsprong, in het bijzonder op tabak. [Sch.]
17) *Omme myn selven (...) te voldoen*, om hierover meer te weten te komen.
18) *seer na*, nagenoeg.
19) *wolf*, de korenmot *Tinaea granella* (L.). De *wolf* wordt uitgebreid door L. beschreven in Brief 102 [57] van 6 augustus 1687, *Alle de Brieven*, Dl. 7, blz. 2-44 en in Brief 119 [71] van 7 maart 1692, *Alle de Brieven*, Dl. 8, blz. 272-340.
20) *gelyk*, hier: terwijl.
21) *de wormkens*, L. bedoelt: de excrementen van de larven.
22) L. wil hier zeggen dat het om twee verschillende soorten insekten gaat; de *wolf* die inderdaad min of meer ronde uitwerpselen heeft, en de foelie-etende rups die langwerpige uitwerpselen produceert. Dit laatste is wel waarschijnlijk, aangezien bladvretende rupsen vaak langwerpige uitwerpselen hebben. [Sch.]
23) *volkome*, volgroeid.

In several cocoons I also saw particles which I was persuaded were fragments of pupae, from which a flying creature had emerged, and as on one of these discarded skins there were several little scales, resembling in structure the scales which the flying creatures we call Moths have on their wings, I thought that the flying creatures which had emerged from the said cocoons and skins, or in other words: pupae, would be somewhat similar in size to the Animalcule the Moth[6)].

To satisfy myself further about this, I went the next day again to the East India [+]. Chamber, where I spent at least one hour in searching and ordering a search for the cocoons of the said worms. And amongst other things they gave me a Mace leaf that was crumpled up, in which a cocoon could be discerned. I opened it and saw therein a white flying creature, which not only was dead, but had also lost some of its legs. This flying creature very closely resembles, both in size and in shape, the Animalcule we call a Moth, or the white flying creature which is found in granaries and from whose eggs comes the noxious worm the wolf[7)], but it is a different Animalcule; for whilst the excrements of the little white worms in the granaries are round, the little worms[8)] which eat the Mace and from which the aforesaid white flying creature that also eats the Mace comes forth are oblong[9)].

After this my search I felt satisfied, namely that out of all the cocoons in which there was a discarded skin such a flying creature of the said kind had come forth.

When I had come home, I examined anew all the cocoons I had got hold of, and out of several of them I took the membranes or skins from which the flying creatures had emerged. I also got out of two different skins of the metamorphosed worm the said white flying creatures, which were greatly shrivelled, as well as a fullgrown pupa, in which the flying creature was dead.

6) [+]It cannot be told with certainty what insect L. saw here. In any case it was one of the microlepidoptera, belonging presumably to the super-order of the *Tineoidea* (moths). Considering the description and the drawing, it might be the tobacco moth, *Setomorpha margalaestriata* Keuch., belonging to the *Lepidoptera, Psychidae* family (former name: *S. rutella* Zell.). Its larva develops on a variety of products of vegetable origin, in particular on tobacco. [Sch.]

7) *wolf*: the corn moth. *Tinaea granella* (L.). The corn moth is described at length by L. in Letter 102 [57] of 6 August 1687, *Collected Letters*, vol. 7, pp. 3-45, and in Letter 119 [71] of 7 March 1692, *Collected Letters*, vol. 8, pp. 273-341.

8) *the little worms*; L. means: the excrements of the larvae.

9) Here L. means to say that two different kinds of insects are involved: the corn moth, which indeed has more or less round excrements, and the mace-eating caterpillar, which produces oblong excrements. The latter is quite possible, since leaf-eating caterpillars frequently have oblong excrements. [Sch.]

Met het beschouwen van het verhaalt popke, bleek my nu klaar, dat het vlies van het popke, ende de verlatene huytgens, die ik geseit hebbe dat in de omspinsels lagen, van een ende deselvige maaksels waren.

Ik hebbe goet gedagt, het popke of Tonneke, soo groot het ons in het bloote[+] oog te vooren komt, te laten af teykenen, als Fig: 1. AB. voor soo veel als den Teykenaar de trekken, die daar in zyn heeft konnen na volgen[24)]. [+]*fig. XXV*.

[+]Fig: 2. CD. vertoont het vliegende schepsel, dat uit een verhaalt popke is gekomen, en welkers wiekjens ik vast stel[11)], dat wat langer souden geweest hebben, ten ware het dierke, met gewelt te doen[25)], om uit het Foulje blad te breken, niet en ware ontstukken gearbeyt, daar het ook is komen te sterven. [+]*fig. XXVI*.

Vorders ging ik besigtigen de soo genaamde witte Foulje; vande welke ik een weinig hadde mede genomen, en sag aanstonts, dat alle de stoffe, die rondomme in vliesen beslooten leyt, tusschen de vliesen was uit gegeten.

Dese stoffe van de Foulje, dat meest olyagtige bolletgens zyn, met der selver vaaten, ende dat waarlyk de kragt[26)] vande Foulje is, uit ofte tusschen de vliesen, (waar mede de bladerkens van alle gewassen, hoe kleyn die ook mogen wesen, begaaft zyn, op dat de vliesen de tusschen leggende deelen, voor het weg droogen ofte weg wasemen souden beschermen,) nu onbloot sijnde, blyft daar niet over, als uitnemende dunne vliesen, bestaande uit seer kleine vaatgens die inde lengte van het blad loopen, een wittigheit vertoonen, en dus witte Foulje genaamt werd, daar[27)] het inder daat niet anders en is, als dunne vliesen vande Foulje bladeren[28)].

Dese geseide vliesen van de Foulje bladeren, lagen van binnen op verscheide plaatzen beset, met langagtige deeltgens, die aan beyde de eynden wat spits waren toe loopende, waar van de kleynste een weynig helder waren, ende alsoo dese

24) *de trekken (...) na volgen*, de lijnen, de tekening weergeven.
11) *vast stelde*, stellig meende.
25) *ten ware*, als niet (de ontkenning *niet en* verderop in de zin is overtollig); *met gewelt te doen*, doordat het kracht moest zetten.
26) *de kragt*, het werkzame deel; dat wat de foelie de karakteristieke uitwerking geeft. Aan het eerste deel van de zin ontbreekt het werkw. gedeelte; dit kan op grond van de Latijnse vertaling aangevuld worden. Men leze daarom: Als deze stof van de foelie (...) uit of tussen de vliezen *uitgegeten is* en deze vliezen (...) nu bloot gelegd zijn, blijft er niets anders over dan... enz. De woorden *nu ontbloot sijnde* zijn in de Latijnse vertaling (C) achterwege gelaten.
27) *daar, daar integendeel*, terwijl.
28) Foelie bestaat uit parenchymatisch weefsel waarin zich gekleurde oliecellen bevinden. Aan de buitenzijde is het bekleed met een kleurloze epidermis, terwijl aan de binnenzijde behalve een soortgelijke epidermis nog een of twee doorzichtige cellagen aanwezig zijn (WARBURG, *Muskatnuss*, blz. 302). De foelie van *Myristica fragans* bevat 3-6 (soms -15)% etherische olie, waarvan meer dan 90% uit monoterpenen bestaat (o.a. pineen, borneol, terpineol en geraniol) en 5-8% uit fenylpropanen (o.a. myristicine, elemicine, eugenol en isoeugenol) (HEGNAUER, *Chemotaxonomie*, blz. 144-153). In het bijzonder stoffen uit de laatst genoemde groep zijn verantwoordelijk voor de bedwelmende werking van grotere doses nootmuskaat. De kleur van de foelie wordt mogelijk veroorzaakt door oxydatieprodukten van polyfenolen en looistoffen. Wat L. met *olyagtige bolletgens* (...) *met derselver vaaten* bedoelt uit te drukken, zijn de cellen van het parenchymatische weefsel van de foelie. Deze cellen hebben binnen tegen de celwand een laag, bestaande uit min of meer vast geworden, oranjekleurige etherische olie, zelden in de vorm van druppeltjes (WARBURG, *Muskatnuss*, blz. 303). Het is zonder meer duidelijk dat de door L. ontdekte organismen het binnenste van de foelie opeten, waarbij de opperhuid en eventueel daar tegenaan gelegen lagen als vliesjes overblijven. De terugkaatsing van het licht op deze ongekleurde vliesjes veroorzaakt de witte kleur. Ook is het volgens latere onderzoekers niet onmogelijk, dat juist foelie, die door uitwendige omstandigheden of van nature wit van kleur en arm aan etherische olie is, ten prooi valt aan de vraat van de door L. ontdekte insekten (zie aant. 50). [Ka.]

When I examined the said pupa, it now became evident to me that the membrane of the pupa and the discarded skins which I have said were present in the cocoons had one and the same structure.

I thought fit to cause the pupa to be drawn as large as it appears to the naked[+] eye, *viz.* in Fig. 1, AB, insofar as the Draughtsman was able to depict the features therein. [+]*fig. XXV*.

[+]Fig. 2. CD shows the flying creature which has emerged out of such a pupa and whose little wings I assume would have been somewhat longer if the animalcule had not been broken to pieces by the use of force to break out of the Mace leaf and accordingly had not died. [+]*fig. XXVI*.

I next inspected the so-called white Mace, of which I had taken a small amount with me, and I saw at once that all the substance that is enclosed all round in membranes had been eaten out of the membranes.

When this substance of the Mace, which consists largely of oily globules, with their vessels, and which really forms the potency[10)] of the Mace, had been eaten from or from between the membranes (with which the leaves of all plants, however small, are provided, in order that the membranes may safeguard the interjacent parts from desiccation or evaporation), and when these membranes have been laid bare nothing is left but extremely thin membranes consisting of very minute vessels which extend in the longitudinal direction of the leaf, show some whiteness and are therefore called white Mace, whilst they are really nothing but thin membranes of the Mace leaves[11)].

On the inside these said membranes of the Mace leaves were covered in several places with longish particles tapering somewhat at either end, the smallest of which were somewhat transparent, and as these particles were of different sizes,

10) *the potency*, the active element: that which imparts the characteristic effect to mace.

11) Mace consists of parenchymatic tissue, in which coloured oil cells are present. On the outside it is coated with a colourless epidermis, while on the inside, besides a similar epidermis, one or two other transparent cell-layers are present (WARBURG, *Muskatnuss*, p. 302). The mace of *Myristica fragrans* contains 3-6 (sometimes: -15) % of ethereal oil, more than 90% of which consists of monoterpenes (including pinene, borneol, terpineol, and geraniol) and 5-8% of phenylpropanes (including myristicin, elemicin, eugenol and isoeugenol) (HEGNAUER, *Chemotaxonomie*, pp. 144-153). It is particularly compounds from the last-mentioned group which are responsible for the stupefying effect of larger doses of nutmeg. The colour of mace may be caused by oxidation products of polyphenols and tannins. What L. refers to as *oily globules (...) with their vessels* are the cells of the parenchymatic tissue of the mace. The inner walls of these cells are coated with a layer consisting of more or less solidified, orange-coloured ethereal oil, rarely in the form of droplets (WARBURG, *Muskatnuss*, p. 303). It is at once evident that the organisms discovered by L. eat the interior of the mace, the epidermis and any layers coating it remaining behind as thin membranes. The reflection of the light on these colourless membranes causes the white colour. Further, according to later researchers it is not impossible that precisely mace, which, owing to external circumstances or by nature, has a white colour and contains little ethereal oil, falls a prey to the voracity of the insects discovered by L. (see note 18). [Ka.]

deeltgens uit verscheide grootheden bestonden, stelde ik vast[11)], dat alle die deeltgens excrementen waren van kleyne Dierkens, die veel stoffe tusschen de vliesen vande Foulje bladeren hadden uit gegeten, ende dat de verschillende grootheid, van de excrementen alleen maar was, na datze[29)] van jonger of Ouder Dierkens waren af gegaan, te meer, om dat der selver maaksels over een quamen.

Vorders sag ik ook veelmaal, dat van een breetagtig Foelje blat, het eene vlies mede was op gegeten, soo datter maar een enkel vlies was over gebleven.

Ik doorsogt veel vliesen, anders witte Foulje geseyt, om eenig dierken te ontdekken, dog te vergeefs, dierhalven verwierp ik[30)] de vliesen van de Foulje bladeren.

Ik haalde op nieuw veel meer witte Foulje bladeren, met die gedagten, dat ik eyndelyk wel Dierkens soude aan treffen, die tusschen de vliesen gestorven waren.

[+]Na veel soekens sie ik leggen een wit deeltge, dat niet grooter was als een zand[31)], dat selvige voor het vergroot-glas stellende, sag ik dat het een Dierke was, welkers agter lyf seer doorschynende en lang was, en alsoo het boven lyf met eenige stoffe beset was, brak het in 't reynigen van het onderlyf.

[+]*Larve van de getande rijstkever*.

Dese ontdekkinge moedigde my aan om nog verder ondersoek te doen, om dat ik my inbeelde[32)], dat ik wel eenige grooter soort van soodanige Dierkens soude ontdekken. Dog in de vliesen van Foulje bladeren, die gans uyt gegeten waren, en konde ik niet[33)] ontdekken, waar uyt ik in gedagten nam, dat de wormen, die dese bladeren hadden uyt gegeten, soo stark en groot waren geworden, dat die al tot andere bladeren waren overgegaan, of tot verandering waren gekomen. Dierhalven nam ik voor de witte Foulje bladerkens te door soeken, die aan een gesont Foulje blat stonden, als ook mede de Foulje bladeren, die maar voor het meerendeel waren op gegeten, en welke bladeren, ik ses â seven stuks hadde mede genomen, in welke bladeren ik ontdekte eenige weynige Dierkens, welkers agter lyven over een quamen met het maaksel van het hier vooren verhaalde dierke, welke dierkens niet alleen wat grooter, maar hare lighamen al roodagtig[34)] waren, waar uyt ik een besluyt maakte[35)], dat de roodigheid af hangende was van het voetzel datze gebruykten, te weten van olyagtige stoffe, daar uyt de Foulje voor een gedeelte bestaat, ende dat het geseyde doorschynende Dierke gestorven was, eer het voetsel gebruykt hadde[36)].

Ik hebbe eenige van dese Dierkens, anders wormkens geseyt, voor vergrootglasen gestelt, om het geene dat my best aan stond te laten af teykenen, om dat alle

11) *vast stelde*, stellig meende.
29) *na datze*, naarmate ze.
30) *verwierp ik*, wierp ik weg.
31) Een *zand* is 400 *µ*.
32) *my inbeelde*, meende.
33) *niet*, niets.
34) *al*, helemaal.
35) *een besluyt maakte*, de conclusie trok.
36) L. zag hier de larve van *Oryzaephilus mercator* Fauvel, de getande rijstkever. Het eerste larvestadium is doorzichtig; de darminhoud is dan zichtbaar als een bruinrode, kronkelige streep. De latere larvestadia zijn steeds meer gepigmenteerd. Dit heeft echter niets met het soort voedsel te maken, doch wordt veroorzaakt door een pigmentering van de chitinedeeltjes in de huid van de larve. De darminhoud blijft wel zichtbaar en heeft dus een invloed op het uiterlijk van de larve. [Sch.]
L. had reeds eerder *O. mercator* aangetroffen in nootmuskaat, zie Brief 143 [88] van 1 mei 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 194-196.

I assumed that all these particles were excrements of small Animalcules which had eaten a good deal of substance from between the membranes of the Mace leaves and that the different sizes of the excrements merely depended on whether they had been excreted by younger or Older Animalcules, the more so because their structure was the same.

Further I also frequently saw that one membrane of a broadish Mace leaf had also been eaten, so that only one membrane was left.

I examined many membranes, or white Mace, to discover an animalcule, but in vain; I therefore threw away the membranes of the Mace leaves.

I again fetched a great many more white Mace leaves, speculating that ultimately I was bound to come across some Animalcules that had died in the membranes.

[+]After a long search I saw a white particle, no larger than a grain of sand[12)], and when I placed it before the magnifying glass, I saw it was an Animalcule whose abdomen was very transparent and long, and as the upper part of the body was covered with some dust, it broke off the abdomen when I cleaned it.

[+]*Larva of merchant grain beetle*.

This discovery encouraged me to continue my search, because I thought I should probably discover such Animalcules of a bigger kind. But I could not discover anything in the membranes of Mace leaves, which had been completely eaten out, from which I assumed that the worms which had eaten out these leaves had grown so strong and big that they had gone over to other leaves or had undergone their metamorphosis. I therefore decided to search the white Mace leaves on a sound Mace leaf, and also the Mace leaves which had been eaten up only for the greater part and of which I had brought six or seven. In these leaves I discovered a few Animalcules whose abdomens resembled the structure of the aforesaid animalcule, which animalcules were not only somewhat bigger, but their bodies were wholly reddish, from which I concluded that the redness depended upon the food they took, to wit the oily substance of which the Mace partly consists, and that the said transparent Animalcule had died before it had taken food[13)].

I placed some of these Animalcules, or little worms, before magnifying glasses

12) A *grain of sand* is 400 *µ*.

13) Here L. saw the larva of *Oryzaephilus mercator* Fauvel, the merchant grain beetle. The first larval stage is transparent; the contents of the intestine are then visible as a brownish-red sinuous stripe. The later larval stages are increasingly pigmented. However, this is quite unconnected with the kind of food, but is caused by a pigmentation of the chitin particles in the skin of the larva. The contents of the intestine remain visible and therefore affect the appearance of the larva. [Sch.]
L. had already found *O. mercator* previously in nutmeg; see Letter 143 [88] of 1 May 1695, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 195-197.

die ik quam te ontdekken, niet alleen doot, maar soo uyt gedroogt waren, dat ze met weynig aan rakens quamen ontstukken te breken, of haar pooten af braken.

[+]Fig: 3. vertoont een wormke soo groot, als het in ons bloote oog te vooren komt, en welk wormke al vande grootste slag is, dat ik tot die tyd ontdekt hadde. [+]*fig. XXVII.*

[+]Fig: 4: EFGHIKLMNO. is het selvige wormke, soo als het voor het vergroot glas staande, is af geteikent, waar aan men komt te sien, de veele vrongagtige of kerfagtige leden[37], daar mede het is begaaft, en veele haartgens waar mede het lighaam doorgaans[38] beset is, als mede de ses korte pootgens, die ijder met een net klaautge zyn versien, en welke klaeuwtgens nog haar gekartelde deeltgens hebben, als met G. ende N. werden aangewesen[39]. [+]*fig. XXVIII.*

Laten we ons oog gaan, op het onderste van het lighaam, soo sien wy op de buyk, als op de rugge, ongemeen veel bloet-vaatgens, die aan weder zyde van het lighaam als HI. ende ML. dikst zyn, ende ons toe schynt aldaar binnen uyt het lighaam voort te komen, en welke bloet-vaatgens haar verspreyen met veele bysondere[40] dunne takjens, waar van verscheyden, van H. na M. als van M. na H. komende, en malkanderen ontmoetende, vereenigen, en soo niet alleen van de geseide H. na M. maar het gantsche lighaam over, en welke menigvuldige vaatgens onmogelyk zyn geweest alle te volgen[41]. [+].

Liet den Teykenaar het oog gaan op het hooft, daar waren mede soo veel werktuygen te beschouwen dat het onmogelyk was die te konnen na volgen[41].

Met O. ende F. werden aangeweesen de twee seer nette hoornen[42] met de ledekens en hairkens, daar mede die beset zyn.

Met E. werd aan gewesen, desselfs mond, of beter geseyt de twee tants gewyse scharen, waar mede stel ik vast[11], het wormke de Foulje tot spys verbryselt, ende als[43] vande vliesen der Foulie bladeren afschrabt[44].

Met P.P. werden aan gewesen twee werktuygen waar mede het hooft van dese wormkens versien is[45]. [+].

Ik weet wel dat de verhaalde ende diergelyke wormkens den naam dragen van bloedeloose Dierkens, om dat beeld ik my in[46], die geene die haar zoodanige naam gegeven hebben, geen bloet en selfs geen bloet vaaten in haar hebben konnen bekennen, maar 't is soodanige te vergeven, ze hebben niet beter geweten. [+].

Dese myne ontdekkingen quamen my al vreemt[47] te vooren, om dat ik geen

37) *vrongagtige of kerfagtige leden*, segmenten; *vrongagtig*, lijkend op iets dat ineengewrongen of ineengedraaid is; *kerfagtig*, lijkend op iets dat gekerfd is.
38) *doorgaans*, overal.
39) [+]Fig. 4 is een afbeelding van de larve van *O. mercator*, gezien van de buikzijde. [Sch.]
40) *bysondere*, afzonderlijke.
41) *volgen, navolgen*, afbeelden.
41) *volgen, navolgen*, afbeelden.
42) *hoornen*, antennen.
11) *vast stelde*, stellig meende.
43) *als*, als het ware.
44) [+]In fig. 4 zijn E,E de labiale palpen. [Sch.]
45) [+]In fig. 4 zijn P,P de maxillaire palpen. [Sch.]
46) *beeld ik my in*, meen ik.
47) *al vreemt*, heel vreemd.

in order to have a drawing made of the one I liked best, because all those I discovered were not only dead, but so shrivelled that at a slight touch they broke to pieces, or their legs broke off.

[+]Fig. 3 shows a little worm the size it appears to the naked eye, and this little worm was of the biggest kind I had so far discovered. [+]*fig. XXVII*.

[+]Fig. 4. EFGHIKLMNO is the said little worm, drawn such as it was placed before the magnifying glass, on which can be seen the numerous notched segments with which it is furnished and the numerous little hairs with which the body is covered all over, as well as the six short legs, each of which is provided with a neat little claw, which little claws further have milled parts, which are denoted by G and N[14)]. [+]*fig. XXVIII*.

If we cast our eyes over the lower part of the body, we see on the belly as well as the back uncommonly many little bloodvessels, which are thickest on either side of the body, *viz.* HI and ML, and there appear to us to come forth out of the body and which blood-vessels spread out with many separate thin branches, several of which, extending from H to M as well as from M to H, meeting each other, unite, and thus not only from the said H to M, but all over the body, and which numerous little vessels could not possibly all be depicted. [+].

When the Draughtsman cast his eyes over the head, there were also so many organs to be seen there that it was impossible to depict them.

By O and F are denoted the two very neat antennae, with the little segments and hairs with which they are covered.

By E is denoted the mouth, or rather the two tooth-like pincers with which I assume the little worm crushes the Mace to food and scrapes it off as it were from the membranes of the Mace leaves[15)].

By P, P are denoted two organs with which the head of these little worms is provided[16)]. [+].

I know indeed that the said little worms and similar ones bear the name of bloodless Animalcules because I think those who gave them this name have not been able to detect blood, and not even bloodvessels, in them, but they may be excused for doing this: they did not know any better. [+].

These my discoveries appeared quite strange to me, because I had discovered

14) [+]Fig. 4 shows the larva of *O. mercator*, viewed from the abdominal side. [Sch.]

15) [+]In Fig. 4 E, E are labial palps. [Sch.]

16) [+]In Fig. 4 P, P are the maxillary palps. [Sch.]

van de verhaalde wormkens inde Noote-Musschaten hadde ontdekt[48], te meer om dat dese wormkens uyt de Oly van de Foulje haar voetsel trekken en bestaan, ende dat de Noote-Musschaat mede ten deele Oly is. Maar dat de Dierkens die inde Nooten haar voetsel halen, niet inde Foulje te vinden zyn, is de reden, om dat[49] de dierkens die de Noote-Musschaat door knagen, en tot voetzel gebruyken, de olyagtige stoffe schuwen, en alleen leeven, van het geene dat met geen, of seer weynig oly is beset[50].

[+]De verhaalde ontdekkinge ontrent de kleyne wormkens, als Fig: 4 die mede de stoffe tusschen de vliesen vande seer dunne en lange Foulje bladeren weten uyt te eeten, en weder in die bladerkens te rugge loopen, sonder dat eenige hinder aan het vlies werd gedaan, als ontrent daarze[51] in gekomen zyn, ontdekt hebbende, stond ik verlegen, met[52] der selver voortteelinge, te meer, om dat alle de dierkens die ik quam te ontdekken niet alleen doot, maar ook seer uyt gedroogt waren, en by aldien ze levendig waren geweest, soo en hadde ik niet getwyfelt, of ik soude der selver voortteelinge na gespeurt hebben. [+]*fig. XXVIII.*

Na dat ik nu eenige tyd myne verhaalde nasporinge hadde op geschort, en in die tyd op het maaksel van het verhaalt wormken als hadde staan star-oogen, en wel op der selver vrong of kerfagtige leden[37], quam my te binnen, dat soodanige maaksels van Dierkens, soo veel my bekent was, geen jongen voort bragten, maar dat deselvige de verandering onderworpen waren[53], gelyk als de Ruspe, veel wormen, en ook de vloy, is, ende dat soodanige schepsels popkens geworden, ende van die popkens in vliegende, of loopende schepsels verandert zynde, eerst bequaam zyn tot het versamelen[54], en eyeren te leggen.

Gelyk[55] ik nu tusschen de vliesen van de Foulje bladeren, de verhaalde wormkens of Dierkens hadde ontdekt, beelde ik my in, dat de wormkens als die tot verandering waren gekomen, of ook wel op het veranderen stonden[56] haar uit de Foulje bladeren souden begeven[57].

48) In Brief 143 [88] van 1 mei 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 194, beschrijft L. dat hij *driederley zoort van vliegende Dierkens* uit de nootmuskaat heeft gehaald. Een daarvan was naar alle waarschijnlijkheid *O. mercator*. De drie verschillende soorten larven die hij als behorend bij deze drie soorten meende te vinden, waren wellicht alle afkomstig van *Araecerus fasciculatus* (de koffiekever), maar van verschillende grootten.

49) Men leze: Maar de reden dat de diertjes... niet in de foelie te vinden zijn, is dat... enz.

50) Het gaat in beide gevallen om *O. mercator*. In foelie heeft hij echter ook de larven van deze kever gevonden. Door een of ander toeval waren zij in de nootmuskaat niet te vinden of niet aanwezig. Zowel de larven als de kevers leven grotendeels van het zetmeel en waarschijnlijk niet van de olie. [Sch.]
Nootmuskaat bevat 33% vaste vetten en 4,5% etherische olie; foelie daarentegen 22% vaste vetten en ongeveer 10% etherische olie. De chemische samenstelling van de etherische olie is in beide gevallen hetzelfde (zie aant. 28). [de Wa.]

51) *als ontrent daarze*, behalve op de plaats waarze.

52) *stond ik verlegen, met*, verkeerde ik in onzekerheid over.

37) *vrongagtige of kerfagtige leden*, segmenten; *vrongagtig*, lijkend op iets dat ineengewrongen of ineengedraaid is; *kerfagtig*, lijkend op iets dat gekerfd is.

53) *de verandering onderworpen waren*, de gedaanteverwisseling ondergingen.

54) *versamelen*, paren.

55) *Gelyk*, aangezien.

56) *op het veranderen stonden*, aan de gedaanteverwisseling toe waren.

57) Deze veronderstelling is gedeeltelijk juist. De kevers verlaten de foelie omdat zij zo aktief zijn; het is echter niet noodzakelijk. Verpopping van de larven vindt plaats tussen de foelie en niet daarbuiten. [Sch.]

none of the said little worms in the Nutmegs[17], the more so because these little worms get their food from and live on the Oil of the Mace and the Nutmeg also consists partly of Oil. But the reason why the Animalcules which get their food in the Nuts are not to be found in the Mace is that the animalcules which gnaw through the Nutmeg and use it as their food eschew the oily substance and live only on the part that contains very little oil, if any[18].

[+]Having made the said discovery about the little worms (Fig. 4) which also manage to eat the substance from between the membranes of the very thin and long Mace leaves and return to those leaves without any damage being done to the membrane except in the place where they have entered, I was at a loss about their generation, the more so because all the animalcules I discovered were not only dead but also very much shrivelled, and if they had been alive, I do not doubt but I should have found out about their generation. [+]*fig.XXVIII*.

After having delayed my said research for some time and having looked sharply during that time at the structure of the said little worm, specifically at its notched segments, it occurred to me that Animalcules of such a structure to my knowledge did not bear young, but that they underwent a metamorphosis, like the Caterpillars, many worms, and also fleas, and that such creatures do not become capable of copulating and laying eggs until they have grown pupae and have been metamorphosed from those pupae into flying or creeping creatures.

As I had now discovered the said little worms or Animalcules between the membranes of the Mace leaves, I thought that the little worms would leave the Mace leaves when they had undergone or were on the point of undergoing metamorphosis[19].

17) In Letter 143 [88] of 1 May 1695, *Collected Letters*, vol. 10, p. 195, L. describes that he took *three kinds of flying animals* from the nutmeg. In all probability one of them was *O. mercator*. All the three different kinds of larvae found by him, which he thought belonged to these three kinds, originated perhaps from *Araecerus fasciculatus* (the coffee-bean weevil), but of varying sizes.

18) In both cases it is *O. mercator*. In mace, however, he also found the larvae of this beetle. By some accident they were not to be found, or not present, in the nutmeg. Both the larvae and the beetles largely subsist on the starch, and probably not on the oil. [Sch.]
Nutmeg contains 33% of solid fats and 4.5% of ethereal oil; mace, on the other hand, contains 22% of solid fats and about 10% of ethereal oil. The chemical composition of the ethereal oil is identical in the two cases (see note 11). [de Wa.]

19) This assumption is partly correct. The beetles leave the mace because they are so active; however, this is not necessary. Pupation of the larvae takes place between the mace, not outside it. [Sch.]

Alsoo ik nu ontrent myne laatste ontdekkinge, een wormke hadde aan getroffen, dat ik vaststelde, een verhaalt wormken te sijn, dat verandert zynde, nog in desselfs vlies[58] beslooten lag, en by gevolg een wormken tot een popken was geworden, ging ik voor de derde maal op de Oostindische Camer, en ik liet een groot gedeelte van de soo genaamde witte Foulje in een zeef werpen, en ziften[a], met die gedagte, dat onder die fyne stoffe die daar door soude vallen, veele veranderde Dierkens souden wesen.

En dus bequam ik wel twee handen vol stoffe, vermengt met veel kleyne deeltgens Foulje, en nam waar, dat het meeste van de fyne stoffe excrementen van Dierkens waren.

Als ook mede nam ik een hand vol stoffe, die door de zeef valt, eer de kruyt lesers[7] de Foulje verlesen[59].

T'huys komende, doorsogt ik beyde de verhaalde, door de zeef gevalle stoffe, en ik haalde daar uit wel hondert doode Dierkens, die ik vast stelde[11], dat by verandering van de wormkens waren voort gekomen.

Als ook mede ontdekte ik twee vliegende schepseltgens, van welke zoort ik inde Noote Musschaat hadde gevonden.

Als mede twee huytgens, die ik vast stelde dat de geseide wormkens waren af gegaan, doe deselvige in popkens veranderden. Ende daar benevens een Dierken dat men klander[60] noemt, dog mede doot.

[+]Alle de verhaalde dierkens, die ik nu vast stelde dat door verandering uit de wormkens waren voort gekomen, waren van een ende deselvige maaksels, ende daar by seer na van een ende deselvige groote, en als weynig verschillende in groote met de volwassene wormkens. Want soo dese Dierkens niet door verandering uit de wormkens waren voort gekomen, soo souden sekerlyk deselvige uit verscheide grootheden bestaan hebben. [+]*Volwassen rijstkever*.

Gelyk nu de Ruspen, wormen, enz. als deselvige in vliegende schepsels verandert zyn, alle de kerven, of vrongs-gewyse leden[37] behouden, die in de Ruspen, wormen, enz. zyn, soo konde men ook de rings of wrongs gewyse leden, aan de veranderde schepseltgens bekennen. Dog niet wel, ofte[61] men hadde de twee schildekens, waar mede haar agter lyf bedekt is, daar afgenomen. Onder welke schildekens toe gevouwen leggen, twee uitnemende dunne wiekjens, die om hare lengte toe gevouwen zyn: soo dat dit Dierke na alle aparentie begaaft is, met alle het geene dat wy aan een torre, soo ontrent der selver schilden, wieken enz. komen te sien.

Dat nu dese Dierkens, schoon deselvige in vliegende schepsels zyn verandert, voetzel genieten, contrarie de vliegende schepsels die uit de zyd-worm en andere voortkomen, stel ik vast[11], om dat ik eenige Dierkens sag, die een bly roode[62] Couleur hadden, daar[27] veele andere bruyn root[63] waren, en welke eerste by my

58) *in desselfs vlies*, in zijn pophuid.
a) A: zifte
7) *kruyt-lesers*, sorteerders van specerijen.
59) *verlesen*, sorteren.
11) *vast stelde*, stellig meende.
60) *klander*, kalander of korenmot (zie aant. 19).
37) *vrongagtige of kerfagtige leden*, segmenten; *vrongagtig*, lijkend op iets dat ineengewrongen of ineengedraaid is; *kerfagtig*, lijkend op iets dat gekerfd is.
61) *Dog niet wel, ofte*..., Maar (dat kon) niet goed, tenzij...
11) *vast stelde*, stellig meende.
62) *bly roode*, helder rode.
27) *daar, daar integendeel*, terwijl.
63) *bruyn root*, donker rood.

As during my last discovery I had now found a little worm which I assumed to be a little worm of the aforesaid kind which, after metamorphosis, was still enclosed in its membrane, so that a little worm had become a pupa, I went a third time to the East India Chamber and I ordered a large part of the so-called white Mace to be cast in a sieve and sifted, speculating that there might be many metamorphosed Animalcules among the fine dust that would fall through.

And thus I got at least two handfuls of dust, mixed with many little particles of Mace, and I perceived that the greater part of the fine dust consisted of excrements of Animalcules.

I also took a handful of the dust falling through the sieve before the spice-sorters sort the Mace.

When I had come home, I examined both the quantities of dust that had fallen through the sieve and I got therefrom at least a hundred dead Animalcules, which I assumed had been produced through metamorphosis of the little worms.

I also discovered two flying creatures, of the kind I had found in the Nutmeg.

I further found two little skins, which I assumed the said little worms had discarded when they were changed into pupae; and by their side an Animalcule that is called corn moth[20], but likewise dead.

[+]All the said animalcules, which I now assumed had come forth out of the little worms through metamorphosis, had one and the same structure and also almost the same size, and differed very little in size from the adult worms. For if these Animalcules had not come forth out of the little worms through metamorphosis, they would no doubt have been of different sizes.

[+]*Adult merchant grain beetle.*

Now just as Caterpillars, worms, etc., when they have changed into flying creatures, keep all the notches or notched segments that are found in the Caterpillars, worms, etc., the annular or notched segments could also be discerned on the metamorphosed creatures. But this could not be done very well unless the two wing-cases, with which their abdomen is covered, had been removed. Folded underneath these wing-cases are two extremely thin little wings, which are folded lengthwise, so that to all appearance this Animalcule is furnished with all those parts which we see on a beetle, such as their wing-cases, wings, etc.

That these Animalcules, though they have changed into flying creatures, take food, in contrast with the flying creatures coming out of silk worms and others, I assume because I saw a few Animalcules having a bright red Colour, whereas many

20) For the corn moth, see note 7.

geoordeelt wierden, dat niet lang uit de verandering waren geweest[64], en over sulks nog weynig voetzel hadden gebruykt.

Ik hebbe ook wel in gedagte genomen, of dese verhaalde wormkens en Dierkens haar ordinair voetzel niet en is het hout, maar ontmoetende de Foulje, die by vergelykinge van het hout seer sagt is, en daar uit konnende bestaan[65], meerder in de Foulje voortteelen, alsze in het hout souden konnen doen, en voornamentlyk, als haar hart hout ontmoet[66].

Na dat ik dan de verhaalde veranderde Dierkens voor het vergrootglas hadde gestelt, ende der selver schildekens wat van een gedaan, even als of een Dierke sig aan stelde[67] om te vliegen, quam my soo een net[68] en wonderlyk doorwrogt maakzel te voor, dat ik te rade wierde[69], het selvige mede te laten afteykenen, hoewel het onmogelyk was na te volgen, die wonderheden, die in soo een kleyn schepsel te beschouwen zyn.

[+]Fig: 5. A. ABCDFGHKL. vertoont het Dierke, dat wel een weynig langer ons voorquam, als het wormken is, en dat alleen beeld ik my in, om dat de wormkens seer sagt van lighaam zynde, en de vogtigheit uit haar lighaam weg wasemende, inkrimpen, daar in tegendeel[27], als de wormkens in vliegende schepsels zyn verandert, hare lighamen van buyten hard zyn, en over sulks in lengte niet konnen in krimpen[70]. [+]*fig. XXIX.*

LM. en BN. zyn de twee hoornen, die uit verscheide ledekens bestaan, en met hairtgens beset zyn. [+].

LB. zyn de oogen die mede begaaft zyn met verscheide gesigten[71], hoewel weynig in vergelykinge van de oogen der vliegen.

Dit dierke is mede versien met ses pooten, hebbende aan de eynden van yder poot twee nette klaeuwtgens, en welk eyndenste van de pooten verscheide ledekens heeft, sijnde deselvige beset met veele hairtgens, of beter geseit stekels gewyse deeltgens. Waar van twee pooten en klaeuwen, met CO. ende DP. werden aangewesen.

Met DE. en KI. werden ook uitgebeeld, de twee schildekens, waar mede het dierken, als het niet en vliegt, het boven agter lyf soodanig weet toe te dekken, dat ik my inbeeld[72], geen stoffige deeltgens van hout, ofte Foulje, en ook geen water deelen, soo die op haar lighamen quamen te vallen, geen hinder aan de wiekjens souden konnen aanbrengen.

Als we dese schildekens met opmerkinge[73] beschouwen, staanwe verbaast,

64) *dat niet lang uit de verandering waren geweest*, dat ze de gedaanteverwisseling juist ondergaan hadden.
Deze veronderstelling is juist. Het donker worden heeft echter niets te maken met het voedsel, maar wordt veroorzaakt door een chemisch proces dat tot verharding van de cuticula leidt. [Sch.]

65) *maar ontmoetende... bestaan*, maar omdat ze de foelie aantreffen, die (...) is en daarvan kunnen leven.

66) L.'s veronderstelling is onjuist. Vgl. aant. 18 bij Brief 143 [88] van 1 mei 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 196.

67) *sig aanstelde*, zich gereed maakte.

68) *net*, fraai.

69) *te rade wierde*, besloot.

27) *daar, daar integendeel*, terwijl.

70) [+]Dit is een afbeelding van *Oryzaephilus mercator* Fauvel. Afgezien van de uiteinden en de inplanting van de antennen is L.'s afbeelding bijzonder goed. [Sch.]

71) *gesigten*, facetten.

72) *dat ik my inbeeld*, lees: dat ik meen dat. In het volgende *geen hinder* is *geen* overtollig.

73) *met opmerkinge*, aandachtig.

others were dark red; and I judged that the former had undergone metamorphosis shortly ago and accordingly had taken little food as yet[21].

I also speculated whether the ordinary food of these said little worms and Animalcules may not be wood, but when they come across the Mace, which is very soft in comparison with wood, and since they are able to live thereon, they reproduce more plentifully in the Mace than they could in the wood, especially when they come across hard wood[22].

After I had placed the said metamorphosed Animalcules before the magnifying glass and had put their wing-cases somewhat apart, as if such an Animalcule prepared to fly away, I beheld so neat and wonderfully wrought a structure that I decided to have it also drawn, although it was impossible to depict the marvels to be seen in so small a creature.

[+]Fig. 5. A. ABCDFGHKL shows the Animalcule, which appeared to us to be a little longer than the little worm is, and this merely, I imagine, because the little worms, since they have a very soft body and the moisture evaporates from their body, shrink, whilst on the contrary, when the little worms have changed into flying creatures, their bodies are hard on the outside and consequently cannot shrink lengthwise[23]. [+]*fig. XXIX.*

LM and BN are the two antennae, which consist of several segments and are covered with little hairs. [+].

LB are the eyes, which are also provided with several facets, though few in comparison with the eyes of flies.

This animalcule is further provided with six legs and at the end of each leg has two neat little claws, while the end part of the leg has several segments, which are covered with many little hairs, or rather prickly members. Two of these legs and claws are denoted by CO and DP.

By DE and KI are denoted the two wing-cases, with which the animalcule, when not flying, manages to cover the top of its abdomen in such a way that I imagine that no dusty particles of wood or Mace nor any water particles could injure the little wings, if such particles should fall on their bodies.

If we look attentively at these wing-cases, we are astonished about this

21) This assumption is correct. The darkening of the colour, however, is quite unconnected with the food, but is due to a chemical process which leads to hardening of the cuticle. [Sch.]

22) L.'s assumption is incorrect. *Cf.* note 7 to Letter 143 [88] of 1 May 1695, *Collected Letters*, vol. 10, p. 197.

23) [+]This is an illustration of *Oryzaephilus mercator* Fauvel. Except for the extremities and the insertion of the antennae, L.'s illustration is remarkably good. [Sch.]

over soo een doorwrogt werk, dat zoo klein in ons bloote oog is, en dat na myn oordeel, in volmaaktheit, verre overtreft, een grooter Dier, dat wy met onse bloote oogen komen te beschouwen.

Sien we op het agterlyf, dat mede uit vrong- of kerfs gewyse[37)] leden bestaat, over een komende met het agterlyf, waar mede het wormken is versien, en waar uit (als hier vooren is geseit) dit Dierke by verandering[74)] is voort gekomen, boven[75)] de menigte van aderen, die door het agterlyf loopen, soo moeten wy al weder over soo een wonderlyk klein schepsel verstelt staan.

Gelyk ook[76)], indien wy onse oogen laten gaan op de wiekjens, hoe die door loopen zyn met vaaten en zenuwen[77)], en welke zenuwen tot uitspanzels[78)] van de wiek verstrekken, boven[75)] een groot getal van punctige uitsteeksels, waar mede de vliesen van de wieken beset zyn, en daar benevens dan agt geven, in wat een toevouwinge dese wiekjens, soo in lengte als in breete toe gevouwen leggen, (als tusschen G. en H. werden aan gewesen, soo veel den Teykenaar die heeft konnen uit beelden) op datze door de schildekens doorgaans[38)] souden bedekt wesen, boven[75)] een seer klein wiekje, waar mede dit Dierke nog is begaaft[79)]. Ende[80)] daar by dan gedenken, met hoe veel onbegrijpelyke kleine senuwtgens soo een wiekje, [+]. dat aan het einde drie fout[81)] is toe gevouwen, versien is, die het Dierken, ten tyde als het vliegen sal, soo in lengte, als in breete, komt te ontfouwen, dat[82)] door die menigte van senuwtgens, en ledekens, de uit gespanne wiekjens soo een styfte bekomen, waer door 't selve, door de snelle beweginge die het met de wiekjens komt te maken, door de lugt gevoert werd.

Omme soo veel doenlyk was, een nader bevattinge van soo een toe gevouwe wiekje te geven, hebbe ik eenige wiekjens onder de schildekens van daan genomen, ende deselvige voor het vergroot-glas gestelt, ende een van de selvige, waar aan een gedeelte van het zenuwtge[77)] was, waar van de beweginge van de wiek, ende de uitgestrektheit afhangt, laten afteykenen.

[+]Fig: 5. B. QSVWXY. vertoont het wiekje soo als het onder de schildekens is leggende, waar van het gedeelte ontrent V. daar het wiekje op zyn breetst is, [+]*fig. XXX*. onder, ofte op, het andere wiekje komt te leggen.

Met QR. werd aan gewesen het zenuwagtige[83)] deel, waar door het wiekje niet alleen bewogen werd, maar ook sekerlyk veel kleinder senuwen van af hangen, [+].

37) *vrongagtige of kerfagtige leden*, segmenten; *vrongagtig*, lijkend op iets dat ineengewrongen of ineengedraaid is; *kerfagtig*, lijkend op iets dat gekerfd is.
74) *by verandering*, door gedaanteverwisseling.
75) *boven*, ongerekend nog.
76) *Gelyk ook*, hier: evenzo.
77) *zenuwen*, eig. pezen. Hier gebruikt voor de chitinerichels, die aan de vleugels stevigheid geven.
78) *uitspanzels*, werktuigen tot het uitspannen.
75) *boven*, ongerekend nog.
38) *doorgaans*, overal.
75) *boven*, ongerekend nog.
79) [+]Kevers hebben maar een paar vliezige vleugels. Waarschijnlijk bedoelt L. de jugale lob van de vleugel. Tijdens het uitprepareren is deze lob mogelijk gedeeltelijk van de vleugel gescheiden geraakt. [Sch.]
80) *Ende*, lees: en eveneens indien.
81) *drie fout*, drievoudig.
82) *dat*, lees: en dat.
77) *zenuwen*, eig. pezen. Hier gebruikt voor de chitinerichels, die aan de vleugels stevigheid geven.
83) [+]*zenuwagtig*, op een *zenuw* gelijkende (vgl. aant. 77).

en waar door het deel van de toe gevouwe wiek WXY. in lengte, ende dat YQ. in breete, werd uit gespannen.

Met ST. werd aangewesen, het kleine wiekje, hier vooren verhaalt[79)].

+.

QR zijn de accessorische sklerieten, vleugeladeren en vleugelspieren, alles in verdroogde en kapotte toestand. [Sch.]

79) +Kevers hebben maar een paar vliezige vleugels. Waarschijnlijk bedoelt L. de jugale lob van de vleugel. Tijdens het uitprepareren is deze lob mogelijk gedeeltelijk van de vleugel gescheiden geraakt. [Sch.]

elaborate structure which is so small to our naked eye and in my opinion greatly surpasses in perfection a bigger Animal we look at with the naked eye.

If we consider the abdomen, which also consists of notched segments similar to [those of] the abdomen with which the little worm is furnished and out of which (as has been said above) this Animalcule has come forth through metamorphosis, apart from the multitude of veins extending through the abdomen, we must again be amazed at so marvellous a little creature.

The same happens also when we pass our eyes over the little wings, how they are traversed by vessels and sinews[24], which sinews serve as instruments for spreading out the wing, in addition to a large number of pointed projections with which the membranes of the wings are covered, and when we further observe in what way these little wings are folded, both lengthwise and breadthwise (as denoted between G and H, so far as the Draughtsman was able to depict it), in order that they might be covered all over by the wing-cases, in addition to a very minute wing with which this Animalcule is further provided[25]. And then we also have to bear in mind with how many incredibly small sinews such a little wing is furnished, which is folded three times at the end and which the Animalcule unfolds, both lengthwise and breadthwise, when it is going to fly. Through this multitude of little sinews and segments the stretched little wings are stiffened, by which means, through the rapid movements it makes with the little wings, it is borne through the air. +.

In order to show, as well as possible, such a folded wing more clearly, I removed some of the little wings from underneath the wing-cases and placed them before the magnifying glass and ordered the draughtsman to depict one of them, to which was attached a part of the little sinew upon which the movement of the wing and its stretching depend.

+Fig. 5B. QSVWXY shows the little wing as it lies underneath the wing-cases, of which the part near V, where the little wing is broadest, lies beneath or upon the other little wing. +*fig. XXX*.

By QR is denoted the sinew-like[26] member by means of which the little wing is not only moved, but from which no doubt much smaller sinews also branch out and by which the part of the folded wing WXY is stretched lengthwise and the part YQ breadthwise. +.

By ST is denoted the above-mentioned little wing.

24) *sinews*; properly speaking: tendons. The term is used here for the chitin ridges, which impart firmness to the wings.

25) +Beetles have only one pair of membranous wings. Probably L. is referring to the jugal lobe of the wing. During L.'s manipulation this lobe may have got partly detached from the wing. [Sch.]

26) +*sinew-like*: resembling a sinew (*cf.* note 24).
QR are the axillary sclerites, wing veins and wing muscles, all of them in desiccated and broken condition. [Sch.]

+Dit maaksel overdenkende, soo moeten we al weder bekennen, dat het geene we door onse vergroot-glasen, en naarstigheit komen te ontdekken, niet als[84] maar een schaduwe en is, in vergelykinge by het geene dat verborgen is, ende dat niet alleen in de verhaalde kleine schepselen, maar ook in grooter dieren, en planten. +*Motivering voor natuuronderzoek*.

Wy willen dan hoopen, dat de ondersoekers der natuurlyke zaken, die tot nog toe verborgentheden[85] dieper en dieper sullen op delven, om alsoo meer en meer de waarheid voor de oogen gestelt hebbende, van veele oude dwalingen een afkeer te doen krygen, waar na alle die de waarheid lief hebben behooren te tragten. Want wy en konnen den Heer en maker van het geheel Al, niet meer verheerlyken, als dat wy in alle zaken, hoe klein die ook in onse bloote oogen mogen zyn, als ze maar leven en wasdom hebben ontfangen, zyn al-wysheit en volmaaktheit, met de uiterste+ verwondering sien uit te steken[86]. Ik hebbe goet gedagt een weynig Foulje te laten afteykenen, waar van een gedeelte den naam voert van witte Foulje. +*Witte foelie*.

+Fig: 6. ABKCDE. vertoont een gedeelte van een Foulje blad, waar aan men tusschen EFG. en H. komt te sien de striemen[87] van het blad, die aldaar seer flaeuw zyn geteikent, en wit verbeelden[88], ende den naam voeren van witte Foulje, en welke deelen die geene zyn, waar uit de Olyagtige stoffe is uit gegeten, en niet anders en zyn dan vliesen van het blad. Want soo het nu waar was, dat die wittigheit veroorsaakt was, door een quaatgewas[89], soo souden immers de einden van het blad, als aan D. ofte C. mede wit moeten zyn, daar[27] ze nu in tegendeel soo schoon van Coleur, en deugtzaam van Foulje waren, en dat om dat de wormkens alleen de Olyagtige stoffe, tusschen de buytenste vliesen hadden uit gegeten, soo verre die wit waren[90]. +*fig. XXXI*.

Wy sien om laag tusschen G. en H. een gaatge, dat door het vlies van het blad was gemaakt, welke openheit wy ons inbeelden, dat het wormke gebeten heeft, om in het blad te komen, te meer, om dat alle de dunne vliesen van de striemagtige deelen, diewe hier boven hebben aan gewesen, in haar geheel waren, sonder eenige door eetinge, als beneden tusschen AB[91].

Als we zien op de naeuwe witte holligheit, die aan I. is uit gegeten, soo konnen we wel besluiten dat het wormken zeer klein moet geweest syn, dat in soo een naeuwte sig soo weet te wenden en keeren, en zyn voetzel halen, en het geene ik tusschen soo daanige vliesen ontdekte, waren de excrementen van het dierke. +.

84) *niet als*, niet anders dan.
85) *tot nog toe verborgentheden*, zaken die tot nog toe verborgen zijn.
86) *verwondering*, bewondering; *uit steken*, zich openbaren.
87) Uit het vervolg blijkt, dat L. hier met *striemen* de smalle vertakkingen of uitlopers van de foelie bedoelt. [Ka.]
88) *wit verbeelden*, er wit uitzien.
89) *door een quaetgewas*, door misgewas, door slechte groei.
27) *daar, daar integendeel*, terwijl.
90) Vgl. aant. 28 bij deze brief.
91) +Gewoonlijk vertoont de foelie niet zulke gaatjes. Het is best mogelijk dat een insekt dit gaatje veroorzaakt heeft. [de Wa.]

+When we reflect on this structure, we have to confess again that what we discover by means of our magnifying glasses and our diligence is merely a shadow in comparison with that which is hidden, and this not only in the said small creatures, but also in bigger animals and in plants. +*Motivation for investigation of nature*.

We therefore hope that those who investigate natural things will delve up those hitherto hidden matters deeper and deeper, so that, the truth thus having become more and more apparent to them, they may come to dislike many old errors, an object which all those who love the truth should pursue. For we cannot glorify the Lord and maker of the All more than by seeing with the greatest admiration His supreme wisdom and perfection revealed in all things, however small they may be to our naked eye, if only they have received life and growth. I thought fit to have+ some Mace depicted, a portion of which bears the name of white Mace. +*White mace*.

+Fig. 6. ABKCDE shows a portion of a Mace leaf, on which one sees between EFG and H the stripes[27] of the leaf, which are very faintly marked there and appear to be white, and bear the name of white Mace, which parts are those from which the Oily substance has been eaten and which are none but membranes of the leaf. For if it were true that this whiteness was due to a poor growth, the ends of the leaf, *viz.* at D or C, would also have to be white, whilst on the contrary they had a very beautiful Colour and the Mace was very good, and this because the little worms had only eaten the Oily substance between the outer membranes so far as they were white[28]. +*fig. XXXI*. +.

Below, between G and H, we see a little hole which had been made through the membrane of the leaf, which hole we imagine the little worm has bitten so as to get into the leaf, the more so because all the thin membranes of the stripe-like parts we have shown above were intact, without being eaten through, as beneath, between A and B[29].

When we look at the narrow white cavity eaten out at I, we cannot but conclude that the little worm, which manages to turn about and get its food in such a narrow space, must have been very small, and what I discovered between these membranes was the excrements of the animalcule.

27) +From the sequel it appears that here L. means by stripes the thin ramifications or offshoots of the mace. [Ka.]

28) *Cf.* note 11 to the present letter.

29) As a rule mace does not show such holes. It is quite possible that an insect has produced this hole. [de Wa.]

+Wanneer ik over eenige tyd[92] besig was, met het soeken na de plant[93] in de Noote-Musschaat, tragte ik ook na te speuren, in wat voegen[94] de Noote-Musschaat in desselfs schors leggende, zyn voetzel uit de boom ontfangt, tot welk einde ik nam een gekonfyte Noote-musschaat[95], die ik ontledigde, maar alsoo de zyroop door de harde schors, of wel der selver openinge, soodanig tot selfs in de Noote-Musschaat was door gedrongen, dat die aldaar weder in zuijker was te samen gestremt, waren myne nasporingen te vergeefs. +*Muskaatnoot*.

In 't onder soeken van de witte Foulje toonden my de kruyt-lesers, ses â agt Noote-Musschaten, die ze onder de Foulje hadden gevonden, die met haar bast en omklede Foulje[96] wat grooter waren, als een groote haas-noot[97] is, en twee andere die grooter waren, die ik gaarne aan nam.

Wanneer ik dese Nooten wel beschouwde, sag ik dat het vlies het welke de harde schors bekleet[98], waar in de Noote-Musschaat leit, tusschen de Foulje deelen, op eenige plaatzen was op gegeten, sonder dat daar ontrent[99] de Foulje eenige hinder van op eeten hadde geleden. Uit welk gesigt ik in gedagten nam, of dese op eetinge niet wel was te weeg gebragt, van de wormkens en Dierkens, die ik voor desen geseit hebbe dat de deelen van de Noote-Musschaten op eeten, ofte tot voetzel gebruyken, de welke de minste Oly hebben, ende[100] de Foulje nog[101] de Olyagtige stoffe in de Noote-Musschaat tot geen spys en konnen gebruyken.

+Ik beschouwde door het vergroot-glas de Foulje soo als ze om de harde schors van de Noot lag, en ook als ik deselvige van de harde schors hadde af genomen, en sag, dat de Foulje en ook het vlies, waar mede de harde schors bekleet is, met veel uit gedroogde lighaamtgens van de kleyne Dierkens die wy de Myt noemen, beset lagen. Dog hoe naeuwkeurig ik toe sag, en konde ik geen een Mytge dat levend was ontdekken, en alsoo ik ten tyde dat ik met de Noote Musschaaten besig was, mede +*Mijten tussen foelie*.

92) *over eenige tyd*, enige tijd geleden.

93) *de plant*, de kiem.
De eerste zin van de laatste alinea van mijn annotatie 34 bij Brief 88 [47] van 12 oktober 1685, *Alle de Brieven*, Dl. 5, blz. 298 en afb. 55, dient met nadruk gecorrigeerd te worden. L. heeft het embryo van de nootmuskaatboom aan de juiste kant van de zaadkern gezocht. Mijn misvatting is veroorzaakt door een foutieve afbeelding bij WARBURG, *Muskatnuss*, Tafel I, 11 (= afb. 55, d). Eerlijkheidshalve moet ik er echter aan toevoegen, dat de beschrijving in WARBURGS tekst wel juist is. [Ka.]

94) *in wat voegen*, op welke wijze.

95) De in suiker of honing gekonfijte muskaatnoten werden uit Indonesië ingevoerd. Zij waren ‘een heerlijk en kostbaar confijt, dat aangenaam en zeer maag-, hart- en herzenenversterkend is: Ze worden op voorname tafels bij het nageregt voorgedient, en ook zomtijds wel daar van bij of na het theedrinken gegeeten; maar men zegt, dat als men er een onmaatig gebruik van maakt, dat ze dan 't hoofd aandoen, en zoo wel bedwelming als slaapziektens, kunnen verwekken.’ (CHOMEL, *Woordenboek*, Dl. 4, blz. 2218). [Dam.]
De dikke, vlezige bolster van de nootmuskaatvrucht levert het *heerlijk en kostbaar confijt* op (zie ook aant. 28). Zie voor de bouw van vrucht en zaad van de nootmuskaat, *Myristica fragans* Houtt., aant. 34 bij Brief 88 [47] van 12 oktober 1685, *Alle de Brieven*, Dl. 5, blz. 298 en afb. 55. [Ka.]

96) *omklede Foulje*, de hun omgevende foelie.

97) *Haas-noot*, hazelnoot.

98) Dit is de opperhuid van de glanzend-donkerbruine zaadhuid. Onder deze dunne buitenlaag ligt een veel dikkere, harde laag van dikwandige cellen, de *harde schors* van L., die men sclerotesta zou kunnen noemen. [Ka.]

99) *daar ontrent*, in de buurt van die plaatsen.

100) *ende*, lees: ende die.

101) *nog*, noch; *geen* in het vervolg van de zin is overtollig.

+When some time ago I was engaged in seeking the plant in the Nutmeg[30)], I also tried to find out in what way the Nutmeg, lying in its rind, receives its food from the tree, for which purpose I took a Nutmeg candy[31)], which I emptied, but as the syrup had penetrated through the hard rind or its opening, even into the Nutmeg itself, in such a way that it had crystallized there to sugar again, my search was vain. +*Nutmeg.*

When I was examining the white Mace, the spice-sorters showed me six or eight Nutmegs which they had found among the Mace and which, with the rind and the enclosed Mace, were somewhat bigger than a big hazelnut and two others that were bigger, which I gladly accepted.

When I examined these Nuts closely, I saw that the membrane coating the hard rind in which the Nutmeg lies[32)], between the Mace parts, had been eaten in some places, without the Mace in the neighbourhood having been damaged at all by this eating. Seeing this, I speculated whether this eating might not have been brought about by the little worms and Animalcules of which I have stated previously that they eat or feed on those parts of the Nutmegs that contain least Oil and which can use neither the Mace nor the Oily substance in the Nutmeg as food.

+Through the magnifying glass I examined the Mace such as it lay about the hard rind of the Nut, and also when I had removed it from the hard rind, and saw that the Mace and also the membrane with which the hard rind is coated were covered with many shrivelled bodies of the little Animalcules we call the Mite. But however closely I looked, I could not detect any little Mite that was alive, and as at the time I was busy with the Nutmegs I also observed that the Mites eschewed the +*Mites between mace.*

30) The first sentence of the last paragraph of my note 19 to Letter 88 [47] of 12 October 1685, *Collected Letters*, vol. 5, p. 299 and Ill. 55 has to be emphatically corrected. L. sought the embryo of the nutmeg on the correct side of the kernel. My misconception is due to a wrong figure in WARBURG, *Muskatnuss*, Tafel I, 11 (= Ill. 55, d). In fairness to WARBURG, however, I am bound to add that the description in his text is correct. [Ka.]

31) The nutmegs candied in sugar and honey were imported from Indonesia. They were 'a delicious and costly candy, which is pleasant and is an excellent tonic for the stomach, the heart, and the brain. They were served with the dessert at aristocratic tables, and sometimes they were also partaken of during or after tea; but it is said that intemperate use of them affects the head and may cause stupor as well as sleeping sickness' (CHOMEL, *Woordenboek*, vol. 4, p. 2218). [Dam.]
The thick, fleshy shell of the nutmeg fruit yields the *delicious and costly candy* (see also note 11). For the structure of the fruit and the seed of the nutmeg, *Myristica fragrans* Houtt., see note 19 to Letter 88 [47] of 12 October 1685, *Collected Letters*, vol. 5, p. 299 and illustration 55. [Ka.]

32) This is the epidermis of the glossy, dark-brown seed coat (testa). Underneath this thin external layer there is a much thicker, hard layer of thick-walled cells, the *hard rind* of L., which might be called sclerotesta. [Ka.]

waar nam dat de Myten de uitwaseming van de Foulje schuwden, soo nam ik in gedagten, of de balen Foulje die men de naam van sukkels[102] geeft, die in kokos bladeren gepakt, en vorder om wonden zyn met dunne rottings, niet wel in 't schip mogten gelegen hebben digte by de broot-kamer, ende dat de Myten als verdwaalt zynde uit de broot kamer, tusschen de Foulje waren geloopen, ende aldaar sijn komen te sterven.

Hierop vraagden ik waar dat de Foulje balen in 't schip hadden gelegen, dat men tot my seide nu in de Broot-kamer; maar datze anders op de peper lagen, soo dat het my niet vreemt voor quam dat de verhaalde Foulje om de Noote-Musschaten zynde met veel doode Myten was beset; welke Myten, ik my in beeld, dat ten tyde als de broot-kamer met broot is beset, in een onbedenkelyk[103] getal voortteelen, en weder alle moeten sterven, als de broot-kamer met Nooten en Foulje beladen is[104].

[+]Als ik de Noote-Musschaaten met der selver bekleede foulje[95] beschouwde, sag ik aan verscheide van de selvige, dat ter plaatse daar de Foulje, de harde schors van de Noot, en ook de Noot, zyn voetzel en grootmakinge ontfangt, de Foulje wel een weinig was op gegeten, daar anders[105] de gantsche Foulje wel ongeschent was, ende aldaar niet alleen het vlies, dat de harde schors van de Noot bekleet, maar ook de harde schors, die daar op zyn sagtst is, soodanig door knaagt was, datter een rond gaatge dat door ging[106], was in gebeten, en uit soodanige twee Nooten die my in de hand quamen, haalde ik uit het door gebeten gaatge, een vliegent schepseltge dat doot was, welke zoort ik voor desen in de Noote-Musschaten hadde ontdekt[107]. Ik zaagde de harde schors, daar de Noote-Musschaat in beslooten lag en in de welke een rond gaatge was door gebeten, door midden, ende sag dat in de Noote-Musschaat mede een rond gaatge was gebeten, waar op ik de Noot in twee stukken kloofde, en sag dat alle de witagtige stoffe, die de minste oly heeft, uit de Noot was gegeten, ende dat in de uit gegetene holligheden niet en lag als[108] excrementen die langer als dik waren, en welke veele aan den anderen vast waren,

[+] *Vraat door rijstkever*.

102) *sukkels*, baaltjes van vlechtwerk waarin de foelie verzonden werd; het gewicht was ongeveer 161 Hollandse ponden (ca. 76 kg). Het *WNT* (Dl. XIV, kol. 2475) kent alleen de vorm *sokkel*, die L. verderop in zijn brief gebruikt, maar wisseling van *o* en *u* is een normaal verschijnsel. De bijzin (*die in kokos bladeren... rottings*) is wat onhandig geredigeerd: er staat strikt genomen, dat de *sukkels* ingepakt waren, terwijl L. slechts een beschrijving van een *sukkel* bedoelt te geven.

103) *onbedenkelyk*, ondenkbaar (groot).

104) Het is bekend dat de alkaloïden piperine en piperidine, die in peper voorkomen, een insektenafstotende werking hebben. Dit zal vermoedelijk ook gelden voor mijten. [Sch.]
In Brief 143 [88] van 1 mei 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 198-204, beschrijft L. hoe hij door een proefneming de afstotende werking van nootmuskaat jegens mijten heeft onderzocht.

95) De in suiker of honing gekonfijte muskaatnoten werden uit Indonesië ingevoerd. Zij waren ‘een heerlijk en kostbaar confijt, dat aangenaam en zeer maag-, hart- en herzenenversterkend is: Ze worden op voorname tafels bij het nageregt voorgedient, en ook zomtijds wel daar van bij of na het theedrinken gegeeten; maar men zegt, dat als men er een onmaatig gebruik van maakt, dat ze dan 't hoofd aandoen, en zoo wel bedwelming als slaapziektens, kunnen verwekken.’ (CHOMEL, *Woordenboek*, Dl. 4, blz. 2218). [Dam.]
De dikke, vlezige bolster van de nootmuskaatvrucht levert het *heerlijk en kostbaar confijt* op (zie ook aant. 28). Zie voor de bouw van vrucht en zaad van de nootmuskaat, *Myristica fragans* Houtt., aant. 34 bij Brief 88 [47] van 12 oktober 1685, *Alle de Brieven*, Dl. 5, blz. 298 en afb. 55. [Ka.]

105) *daar anders*, terwijl overigens.

106) *dat door ging*, dat tot in de noot doorliep.

107) L. heeft hier waarschijnlijk *Oryzaephilus mercator* Fauvel gezien, zie ook aant. 112.

108) *niet en lag als*, niet anders lag dan.

door het gespin[109)], dat het wormke (stel ik vast[11)]) telkens komt te maken, als het hem komt te verplaatsen, en alsoo ik geen de minste deel van een verandert huytge[110)] in de noot en hebbe konnen ontdekken, beelde ik my in[32)], dat de witagtige stoffe in de noot,

109) *aan den anderen vast waren, door het gespin*, aan elkaar vastzaten door het spinsel.
11) *vast stelde*, stellig meende.
110) *een verandert huytge*, een huidje dat bij gedaanteverwisseling afgeworpen is.
32) *my inbeelde*, meende.

exhalation from the Mace, I speculated whether the bags of Mace, called *sukkels*[33], which are packed in coco leaves and are further wrapped up with thin cane, might not have lain in the ship near the bread-room, and the Mites, having strayed from the bread-room, might not have got among the Mace and died there.

I then asked where the Mace bags had lain in the ship, upon which I was told: this time in the Bread-room, but in other cases they lay on the pepper, so that it did not seem strange to me that the said Mace, surrounding the Nutmegs, was covered with many dead Mites. I imagine these Mites reproduce in incredibly large numbers at the time the bread-room is filled with bread, and are bound to die all of them when the bread-room is filled with Nuts and Mace[34].

[+]When I looked at the Nutmegs with their surrounding mace, I saw on several of them that where the Mace, the hard rind of the Nut, and also the Nut receive their food and growth, the Mace had been eaten to some extent, while for the rest the whole Mace was intact, and that there not only the membrane covering the hard rind of the Nut, but also the hard rind, which is softest there, had been gnawed through so that a round hole penetrating into the nut had been therein; and out of those two Nuts which came into my hands I took out of the bitten hole a little flying creature that was dead, which species I had previously discovered in the Nutmegs[35]. I sawed in two the hard rind in which the Nutmeg was enclosed and in which a round hole had been bitten and saw that a round hole had also been bitten in the Nutmeg, upon which I cleft the Nut in two and saw that all the whitish substance, which contains least oil, had been eaten out of the Nut and that in the cavities thus eaten out there lay nothing but excrements, which were longer than thick and many of which were attached to each other by means of the spun threads which (as I assume) the little worm makes again and again when it moves about. And as I have not been able to detect in the nut the least part of a skin discarded during metamorphosis, I imagine that the whitish substance in the nut, which alone

[+] *Damage by merchant grain beetle*.

33) *sukkels* or *sokkels*: small plaited bags, in which the mace was shipped; their weight was about 161 Dutch pounds (about 76 kg).

34) It is known that the alkaloids piperin and piperidin, which occur in pepper, have an insectrepellent effect. This will probably also apply to mites. [Sch.]
In Letter 143 [88] of 1 May 1695, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 197-205, L. describes how he had tested the repellent effect of nutmeg on mites by means of an experiment.

35) Here L. probably saw *Oryzaephilus mercator* Fauvel; see also note 36.

die alleen het wormke tot spys gebruykte, niet genoeg en was geweest om het wormke soo verre te voeden, dat het zyn volkome wasdom hadde bereykt, ende dat het over sulks uit de Noot heeft moeten verhuysen, om zyn verder voetzel te soeken.

Dit[111] quam my vreemt voor, te weten, dat de verhaalde Dierkens, de harde schorssen wel meest tragten te door knagen, en wisten als uit te kiesen de plaats, daar de schorssen op haar swakste zyn; dit is my niet eens of twee maal, maar wel aan tien verscheide Nooten te vooren gekomen van de geene die ik quam te beschouwen[112].

[+]Fig: 7. LMN. verbeeld de Noote-Musschaat, leggende nog in der selver harde[+] schors, en om wonden met het Foulje blad, soo als die in Indien van der selver groene bast[113] is ontbloot, en welke harde schors, met de omme leggende Foulje, haar voetsel ende grootmakinge hebben genooten tusschen L. ende M. zynde de plaats daar deselvige aan den Boom hebben gestaan, en soo beelde ik my[32] voor desen in, dat de Noote-Musschaat aldaar sijn groot makinge door de harde schors was ontfangende, gelyk ik in de Okker of wal-noot hadde waar genomen. Dog wanneer ik de Foulje van de schors hadde af genomen, ende de harde schorssen van verscheide Nooten met een naeuwkeurig oog beschoude, ende daar op verscheide schorssen van Nooten met een dun zaagje in tween hadde gesaagt, bevond ik dat ik in myn meninge bedrogen was, want doen sag ik, dat dat deel van de Noote-Musschaat,[+] dat aan LM. Fig: 7. hadde gelegen, gans geen teken aan te zien was, dat na eenige ontfangene voetzel was gelykende.

[+]*fig. XXXII*.

[+]*Voeding en schors van de muskaatnoot*.

[+]*fig. XXXII*.

Maar wanneer ik met op merkinge[73] agt nam, op de plaats daar de harde schors zyn groot makinge ontfangt, sag ik aanstonts twee bysondere[114] voetzel plaatzen, digte by den anderen[115], te weten de eene tot grootmakinge van de harde schors, ende de andere, beelde ik my in[32], dat tot grootmakinge van de Noote-Musschaat soude verstrekken; dit na speurende sag ik datelyk, dat de vaaten die tot grootmakinge van de Noot waren dienende, niet aanstonts binnenwaarts in de harde schors, of tusschen de deelen van de harde schors in gingen, gelyk ik in de Haas-Noot, Amandel, Persik, Abricoos, en andere zaden hadde waar genomen,[+] maar dat de geseide toe voerende vaaten Fig: 7. van M. naar het punt agtige

[+]*fig. XXXII*.

111) *Dit*, nl. dat wat volgt.

112) Voorraadinsekten kunnen in twee groepen verdeeld worden: de primaire plagen en de secundaire. Primaire plagen zijn in staat onbeschadigde produkten aan te tasten, secundaire tasten alleen produkten aan die al op een of andere manier beschadigd zijn. *O. mercator* is een secundaire plaag en kiest dus de zwakste plek. Zie ook aant. 18 bij Brief 143 [88] van 1 mei 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 196. [Sch.]

113) De *groene bast* is de vruchtwand na welks verwijdering het zaad met de arillus vrijkomt. Bij de interpretatie van L.'s tekst tussen aant. 113 en 126 doet de moeilijkheid zich voor dat L., heel begrijpelijk, in feite onvergelijkbare zaken zoals vrucht en zaad en hun samenstellende delen over een kam scheert. Doordat de bruine noot van *Myristica* een zaad is en okkernoot, hazelnoot en de pitten van amandel, perzik en abrikoos vruchten zijn, respectievelijk vruchten waaraan het min of meer sappige gedeelte van de vruchtwand ontbreekt, lijkt het of het in deze alinea vermelde in tegenspraak is met hetgeen in de daarop volgende alinea staat. Men dient wat L. in dit opzicht over de nootmuskaat schrijft te vergelijken met zijn mededelingen over de zaadkernen van genoemde planten in Brief 85 [46] van 13 juli 1685, *Alle de Brieven*, Dl. 5, blz. 214-268. De voorziening met vaatbundels nodig voor de *grootmakinge* van een vrucht is veel opvallender en uitgebreider dan die van een zaad. [Ka.]

32) *my inbeelde*, meende.

73) *met opmerkinge*, aandachtig.

114) *bysondere*, afzonderlijke.

115) *den anderen*, elkaar.

32) *my inbeelde*, meende.

deel N. gestrekt lagen, ende datze seer digt by N. in de harde, ofte wel door de harde schors

the little worm used as food, had not been enough to feed the little worm until it had reached its full growth, and that consequently it had to move out of the Nut in order to seek more food.

This appeared strange to me, to wit that the said Animalcules usually tried to gnaw through the hard rinds and managed as it were to choose the place where the rinds are weakest; this was noted by me not once or twice, but on at least ten different Nuts among those I examined[36].

[+]Fig. 7. LMN represents the Nutmeg still lying in its hard rind and encircled by[+] the Mace leaf such as it was stripped of its green bark[37] in the Indies, which hard rind with the encircling Mace have received their food and growth between L and M, being the point where they were attached to the Tree, and thus I imagined previously that the Nutmeg received there its growth through the hard rind, as I had observed in the Walnut. But when I had removed the Mace from the rind and looked closely at the hard rinds of various Nuts, and thereupon had sawn various rinds of Nuts in two with a thin little saw, I found that I had been mistaken, for then[+] I saw that on that part of the nutmeg that had lain at LM in Fig. 7 no sign at all was to be seen pointing to any food having been received.

[+]*fig. XXXII*.

[+]*Nutrition and rind of nutmeg*.

[+]*fig. XXXII*.

But when I looked attentively at the place where the hard rind receives its growth, I saw at once two separate feeding places, close together, to wit one for the growth of the hard rind and the other I imagined would serve for the growth of the Nutmeg. When I examined this, I saw indeed that the vessels serving for the growth of the Nut did not penetrate at once inwards into the hard rind or between the parts of the hard rind, as I had observed in the Hazelnut, Almond, Peach, Apricot, and[+] other seeds, but that the said afferent vessels (Fig. 7) extended from M to the pointed part N and that they penetrated very close to N into or through the hard rind, and

[+]*fig. XXXII*.

36) Insects attacking stores may be divided into two groups: the primary pests and the secondary pests. Primary pests are able to attack undamaged products, secondary pests attack only products which have already been damaged in one way or another. *O. mercator* is a secondary pest and consequently chooses the weakest spot. See also note 7 to Letter 143 [88] of 1 May 1695, *Collected Letters*, vol. 10, p. 197. [Sch.]

37) The *green bark* is the pericarp, after the removal of which the seed with the aril is liberated. The interpretation of L.'s text between notes 37 and 42 involves the difficulty that L., quite comprehensibly, treats actually non-comparable things such as fruit and seed and their components in the same way. Because the brown nut of *Myristica* is a seed, whilst walnut, hazelnut, and the kernels of almond, peach, and apricot are fruits and fruits lacking the more or less juicy part of the pericarp respectively, it appears as if the statement in the present paragraph is in contradiction with that in the next one. What L. writes in this respect about the nutmeg should be compared with his statement about the kernels of the seed of the said plants in Letter 85 [46] of 13 July 1685, *Collected Letters*, vol. 5, pp. 215-269. The vascularisation necessary for the *growth* of a fruit is much more conspicuous and extensive than that of a seed. [Ka.]

in gingen, en door welke in gaande vaaten de gantsche Noote-Musschaat zyn grootmakinge ontfangt, nademaal de Noot aan geen andere deelen aan de harde schors is vereenigt[116].

Omme nu een meerder bevattinge van de geseide vaaten, waar uit de Noote-Musschaat werd groot gemaakt, voor de oogen te stellen, heb ik de harde schors waar in de Noote Musschaat werd groot gemaakt, van desselfs omwonde Foulje ontbloot zynde, mede laten af teykenen, na dat ik al voorens de streng, waar door het voetzel werd toe gesonden, van de harde schors hadde gescheiden, alleen dat ik de streng, ter plaatze daar die door de schors in gaat, een weynig hadde vast gelaten, om des te beter te konnen aan wysen, dat deel waar door de groot makinge van de noot, werd te weeg gebragt. +.

+Fig: 8. OPQ. verbeeld de harde schors, waar in de Noote-Musschaat beslooten leyt, ende met QR. werd aan gewesen de streng, bestaande uit een meenigte van vaaten, waar door de Noote-Musschaat werd groot gemaakt[117]. +*fig. XXXIII*.

Ende met OQ. werd aangewesen de kerf, al waar de streng QR. gelegen heeft, eer ik deselvige van het vlies, dat de streng, en ook de gantsche schors omvangt, quam af te breken, en niet alleen dat dese streng een kerf, of holte, in het vlies scheen te maken, maar daar bleef ook een holte, of kerf, in de harde schors over. +.

Ik sal al weder seggen, dat gelyk de Dieren in 's Moeders lighaam door een streng groot gemaakt werden, dat insgelyks veele zaden door een streng werden groot gemaakt, waar uit ons al weer te vooren komt, dat de voorsigtige[118] Natuur veele zaken op een ende de selvige wyse verrigt.

Ik weet wel dat dit seggen strydig is tegen eenige haar gevoelen, namentlyk dat de Dieren in de Baar-Moeders veel voetsel ontfangen door de mond, om dat ze zeer ligt, en met weynig of geen bloet stortinge, de strengen van de Dieren, daar ze in de Baar-Moeders vast zyn, konnen separeren. Maar laat ons eens sien, hoe ligt een vrugt, het sij appel ofte peer, ten tyde als de vrugt zyn rypigheyt bekomt, sig van de boomen laat scheiden, sonder dat men bespeuren kan, datter eenige vaaten, waar door de groot makinge is geschiet, gequetst werden[119].

116) Aangezien *Myristica fragans* per bloem één anatrope zaadknop (ovulum) bezit, zijn aan het zich daaruit ontwikkelende zaad (de glanzend bruine noot waarin zich de als specerij bekende nootmuskaat bevindt) de aanhechtingsplaats van de van vaatbundels voorziene zaadstreng of funiculus en het poortje of micropyle vlak naast elkaar gelegen. L. heeft het eerste geheel juist als *voetzelplaats* herkend, maar is uit de aard der zaak abuis wat het tweede aangaat. Zijn conclusies betreffende de voedseltoevoer naar schors en nootmuskaat zijn alleen al op grond hiervan onjuist.
Bovendien verzorgen de uit de funiculus ontspringende vaatbundels alleen de groei van de zaadhuid (d.i. L.'s harde schors met bedekkend vlies); zij dringen namelijk niet door de schors heen. Volgens L. zou+ dit wel het geval zijn, namelijk bij N in zijn Fig. 7. De zaadkern, de nootmuskaat, ontwikkelt zich zonder daarnaar toelopende vaatbundels. [Ka.]

117) +QR is het losgeprepareerde deel van de funiculus, dat raphe genoemd wordt (ESAU, *Anatomy of seed plants*, blz. 326). Zie ook L.'s opmerkingen over de kern van de hazelnoot in Brief 85 [46] van 13 juli 1685, *Alle de Brieven*, Dl. 5, blz. 240-242. [Ka.]

118) *voorsigtige*, voorzienige.

119) Deze redenering van L. is duister, tenzij bedoeld is uit te drukken dat niettegenstaande de hem bekende aanwezigheid van vaten naar en in de steel van appelen en peren er geen vochtuittreding of iets dergelijks valt waar te nemen, wanneer een dergelijke vrucht *sig van de boomen laat scheiden*. [Ka.]

that it is *via* these penetrating vessels that the whole Nutmeg grows, since the Nut is not joined to the hard rind in any other places[38].

In order to show more clearly the said vessels from which the Nutmeg receives its growth, I also caused the hard rind in which the Nutmeg grows, after it had been stripped of its encircling Mace, to be drawn, after I had first separated the string through which the food is supplied from the hard rind, except that in the place where the string penetrates into the rind I had left a part of it attached thereto, so as to show the better the part through which the growth of the nut is brought about. +.

+Fig. 8. OPQ represents the hard rind in which the Nutmeg is enclosed, and by QR is denoted the string, consisting of a multitude of vessels, through which the Nutmeg grows[39]. +*fig. XXXIII.*

And by OQ is denoted the notch where the string QR lay before I broke it off from the membrane surrounding the string and also the whole rind; and this string not only seemed to make a notch or cavity in the membrane, but there was also left a cavity or notch in the hard rind. +.

I must say again that just as Animals grow in the Mother's body *via* a string, in the same way many seeds grow *via* a string, from which it again appears to us that provident Nature does many things in one and the same way.

I know quite well that this statement is contrary to the opinion of some people, *viz.* that Animals receive much food in the Uteri through the mouth, because it is very easy to separate, and with little loss of blood, if any, the strings of the Animals where they are attached in the Uteri. But let us see how easily a fruit, whether it be an apple or a pear, at the time of the fruit's ripening can be separated from the trees without visible damage to any vessels through which the growth has taken place[40].

38) Since every flower of *Myristica fragrans* has one anatropous ovule, on the seed developing therefrom (the glossy brown nut containing the nutmeg known as a spice) the place of the attachment of the funiculus provided with vascular bundles and the micropyle are adnate. L. quite correctly recognizes the former as *feeding place*, but is of course mistaken as to the latter. His conclusions concerning the supply of food to the rind and the nutmeg are already incorrect on this ground alone.
Moreover the vascular bundles springing from the funiculus only provide for the growth of the seed coat (testa) (*i.e.* L.'s hard rind with coating membrane); in fact, they do not penetrate through the rind.+ According to L. this is the case, *viz.* at N in his Fig. 7. The kernel, the nutmeg, develops without the aid of vascular vessels extending towards it. [Ka.]

39) +QR is the part of the funiculus that has become detached through L.'s manipulation; it is called raphe (ESAU, *Anatomy of Seed Plants*, p. 326). See also L.'s remarks on the kernel of the hazelnut in Letter 85 [46] of 13 July 1685, *Collected Letters*, vol. 5, pp. 241-243. [Ka.]

40) This reasoning of L. is obscure, unless it is meant to express that notwithstanding the presence (known to him) of vessels towards and in the stem of apples and pears no exudation of moisture or anything like it can be observed when such a fruit *can be separated from the trees*. [Ka.]

[+]Komende nu weder tot de streng Fig: 8. QR.[a)] die ik tot myn meerder vergenoeginge[120)] aan dunne schyfjens hebbe gesneden, ende eenige voor vergrootglasen gestelt, omme dat my dus de menigte van vaaten te naakter[121)] soude voor de Oogen komen, die ik ook hebbe laten af teykenen, voor soo veel men deselvige heeft komen te zien, en ook na te volgen. [+]*fig. XXXIII*.

[+]Fig: 9. ABCDE. vertoont een schyfje van de verhaalde streng, waar door de[+] Noote-Musschaat, als hier vooren is geseit, is groot gemaakt, en welke vaaten alle over dwars zyn door sneden[122)]. [+]*fig. XXXIV*.

Als we nu beschouwen de over groote menigte van vaaten in soo een dunne streng, behalven die geene die voor onse oogen verborgen zyn, (want het geene we met QR. hebben aan gewesen, is wel twee maal soo dik als de streng is, om dat de streng met[123)] het vlies dat de deselvige bedekte, daar van niet en is gescheiden, op dat ik de vaaten in de streng niet en soude komen te quetzen) sullen we met dit gesigt[124)] niet seggen, en moeten vast stellen, datter niet een vaatge in een gantsche Noote-Musschaat Boom is, van hoe bysondere uitwerkinge[125)] de vaaten in de Noote-Musschaat Boom ook mogen wesen, of de geseide streng is daar mede van voorsien, want zoo het anders waar, soo soude de streng de jonge plant, die in de Noote-Musschaat gemaakt werd, van alle de bysondere[126)] vaaten die tot de boom en vrugten werden vereyst, niet[127)] konnen mede deelen. [+]*Doorsnede door funiculus*.[+].

In 't kort, de onbedenkelyke[128)] volmaaktheden, die in alle de strenge der planten, en by gevolg in alle zaaden beslooten leggen, zyn voor ons onbegrypelyk, en nog meerder onnaspeurlyk.

[+]Vorders heb ik een door gebrooken schors, waar in de Noote-Musschaat hadde gelegen, mede laten afteykenen, na dat ik al vooren van buyten door de schors, ter plaatze daar de verhaalde streng door de harde schors gaat, een spelt hadde gestoken, om nog klaarder aan te wysen de doorgang van de streng. [+]*Schors*.

[+]Fig: 10. STV. vertoont ontrent de helft van de harde schors, ende met WX. werd aangewesen de spelt die in de doorgang van de streng is gesteken. [+]*fig. XXXV*.

In de geseide Fig: werd met Y, aan gewesen een uit puylende bultigheit, in de holligheit van de geseide schors, boven welke bultigheit de spelt is uit komende;

a) A: QP.

120) *vergenoeginge*, voldoening; dus: om beter voldaan te kunnen zijn over mijn onderzoek.

121) *Omme dat (...) te naakter*, opdat (...) des te duidelijker.

122) De dwarsdoorsnede van de gedurende de groei van het zaad sterk in dikte toenemende funiculus[+] vertoont onder meer groepen van houtvaatjes, die in fig. 9 als lichter gekleurde gebiedjes zijn weergegeven. Zoals L. terecht opmerkt, zijn de houtvaatjes dwars getroffen. [Ka.]

123) *met*, lees: van; vgl. C *ab membrana (...) non est separata*. Het volgende *daarvan* is overtollig.

124) *sullen... gesigt*, zullen we dan, als we dit zien.

125) *van hoe bysondere uitwerkinge*, van hoe verschillende functie.

126) *bysondere*, onderscheidene.
Deze wat duistere passage zou aldus opgevat kunnen worden, dat het vlies waarover L. spreekt een de vaatweefselstreng omgevende laag parenchymatisch weefsel is met bijbehorende epidermis. De vermelding *alle de bysondere vaaten* moet niet vanuit de huidige stand van kennis bezien worden. In de eerste plaats noemt L. alle cellen *vaatgens* of *vaaten* en geeft hij die naam ook aan celwandstrukturen zoals spiraalverdikkingen; ten tweede komt een heel belangrijke categorie vaten, de moeilijk waar te nemen zeefvaten, hier beslist niet in aanmerking. [Ka.]

127) *niet*, niets, geen enkele.

128) *onbedenkelyke*, ondenkbare, onvoorstelbare.

+Let us now come again to the string in Fig. 8, QP, which I have cut in thin slices to become better satisfied, and some of which I have placed before magnifying glasses in order that the multitude of vessels might thus become more clearly visible to me, which vessels I also caused to be drawn insofar as they could be seen. +*fig. XXXIII*.

+Fig. 9. ABCDE shows a slice of the said string, through which, as said above,+ the Nutmeg has grown, all the vessels having been cut through transversely[41)]. +*fig. XXXIV*.

If we now consider the immoderate multitude of vessels in so thin a string, apart from those which are hidden from our view (for what we have denoted by QR is at least twice as thick as the string, because the string has not been separated from the membrane which covered it, in order that I should not damage the vessels in the string), must we not say and be sure, when we see this, that there is not a single little vessel in a whole Nutmeg Tree - however different may be the functions of the vessels in the Nutmeg Tree - but the said string also contains it, for if it were otherwise, the string would not be able to provide the young plant, which is made in the Nutmeg, with all the different vessels which are required to form the tree and the fruits[42)]. +*Section through funiculus*. +.

Briefly, the inconceivable perfections which are contained in all the strings of the plants, and consequently in all the seeds, are to us incomprehensible, and even more inscrutable.

+Furthermore I also caused a broken rind, in which the Nutmeg had lain, to be drawn, after I had previously stuck a pin from the outside through the rind, at the point where the said string passes through the hard rind, in order to show even more clearly the passage of the string. +*Rind*.

+Fig. 10. STV shows about one half of the hard rind, and by WX is denoted the pin stuck in the passage of the string. +*fig. XXXV*.

In the said figure, by Y is denoted a bulging lump in the cavity of the said rind, above which lump the pin emerges; and if we pay heed to the Nutmeg, we shall see a

41) The cross-section of the funiculus, the thickness of which increases considerably during the+ growth of the seed, exhibits, among other things, groups of wood vessels, which are shown in Fig. 7 as areas of a paler colour. As L. rightly observes, the wood vessels have been cut through transversely. [Ka.]

42) This rather obscure passage might be taken to mean that the membrane of which L. is speaking is a layer of parenchymatic tissue surrounding the string of vascular tissue, with the relative epidermis. The mention of *all the different vessels* must not be viewed from the present state of our knowledge. In the first place L. calls all cells *(little) vessels* and gives the same name to structures of cell walls such as spiral thickenings; secondly, a very important category of vessels, the hardly observable sieve tubes, is decidedly not concerned here. [Ka.]

ende als we agt geven op de Noote-Musschaat, soo sullen we aan deselvige, ter plaatse daar de noot aan deze bultigheit gelegen heeft, een putge komen te sien, en even boven dit putge is de plaats daar de streng aan de Noot is vereenigt geweest, en welke strengen van de Nooten doorgaans komen af te breken, om dat de Noote-Musschaten in 't droogen ofte weg wasemen van de vogt veel kleynder werden, daar[27)] de harde schors om de Noot seer weynig ofte niet is in droogende, door welke ruymte, en swaarte van de noot, ende beweginge die de noot werd aan gedaan, dan de streng komt af te breken, en dus de noot in de harde schors door eenige beweginge komt te rammelen[129)].

Ik hebbe ook de halve harde schors, met dat deel daar het selvige aan de [+]. boom is vereenigt geweest, voor het oog gestelt, en het selvige soo laten af teykenen als Fig:[+] 11. FGH. om aan te wysen, waar het Dierke door de harde schors heeft weten te byten; sijnde het selfde gaatge waar in het Dierke met het voorste [+]*fig. XXXVI.* gedeelte van het[+] lighaam stak, doen ik het selvige daar uit nam, en welk rond gaatge Fig: 11. met K. werd aan gewesen, ende dat deel al waar de harde schors [+]*fig. XXXVI.* zyn voetzel heeft ontfangen, ende ook aan den boom is vereenigt geweest, is tusschen het geseide ronde gaatge ende I. Ende de streng waar uit de Noote Musschaat is groot gemaakt, ende mede aan den boom is vereenigt geweest, is tusschen K. ende L[130)].

De Noote Musschaat uit de verhaalde harde schors genoomen hebbende, sag [+]. ik dat alwaar de Noot aan het gaatge hadde geplaatst geweest[131)], in de Noot een rond ondiep gaatge was gebeten, waar uit ik een besluit maakte[132)], dat het Dierke het gaatge in de harde schors niet groot genoeg gemaakt hebbende, alleen met het voorste lyf daar in is gedrongen, en dus maar een klein putge in de Noot heeft konnen byten, ende dat het selvige soo vast met het voorste lyf in de harde schors is geklemt geweest, dat het nog voorwaarts, nog agterwaarts, heeft konnen loopen, ende alsoo in 't gebeten gat is komen te sterven[133)].

Dit Dierke was mede een vliegende schepsel, welkers wiekjens in een gevouwen onder schildekens bedekt lagen.

27) *daar, daar integendeel*, terwijl.

129) [+]In fig. 10 wordt de helft van de harde donkerbruine schaal om de eigenlijke nootmuskaat weergegeven met bij V de plaats waar de arillus heeft gezeten en het zaad was vastgehecht. Het bultje met putje, dat inderdaad aan de binnenkant van de schaal te zien is, ligt tegenover het uiteinde van de funiculus waarvan een aantal vaatbundels, aan de buitenkant, uitgaat en de chalaza of vaatmerk vormt. L.'s verdere redenering over de *strengen van de Nooten* is niet juist (zie aant. 116). Het experiment met de speld heeft in dit verband geen enkele bewijskracht. [Ka.]

130) Men zou geneigd zijn in fig. 11 met I de plaats van de micropyle aan te duiden en bij K de aanhechtingsplaats van de funiculus aan de vruchtwand te zoeken, terwijl de smalle strook zonder twijfel de[+] raphe voorstelt. Het feit echter dat L. bij de uitleg van fig. 11 nadrukkelijk vermeldt dat bij K de harde nootwand het zachtst is en dat daar ter plaatse in de nootmuskaat zelf de jonge plant te vinden is, geeft aan dat het gaatje bij K in het micropylaire gebied is geknaagd; immers, daar is de sclerotesta onderbroken en daar ligt het embryo. Wat met I bedoeld wordt, is dus onduidelijk, tenzij L. met I de grens van het door de vorming van arillus en arillodium benevens door de funiculus wat afwijkend uitziend deel van de schaal van de noot bedoelt aan te geven. Of, tenslotte, de noot aldaar minder olie bevat, lijkt twijfelachtig, behalve als het embryo bedoeld wordt. [Ka.]

131) *alwaar... geweest*, op de plaats van de noot die correspondeerde met het gaatje in de schil.

132) *een besluit maakte*, de conclusie trok.

133) Wat L. hier concludeert, is erg onwaarschijnlijk; de kever is gewoon doodgegaan. [Sch.]

little pit in it, at the point where the nut lay on this lump, and just above this little pit is the place where the string was joined to the Nut, which strings usually break off the Nuts because the Nutmegs grow much smaller as they dry or the moisture evaporates, while the hard rind round the nut hardly dries up, if at all; and owing to this gap and the weight of the nut and the movement imparted to the nut the string then breaks off, and so the nut will rattle in the hard rind with any movement[43].

I also placed one half of the hard rind with the part where it was attached to the[+] tree facing us and had it drawn as shown in Fig. 11 by FGH, to show where the animalcule managed to bite through the hard rind, this being the same little hole in which the Animalcule stuck with the front part of the body when I removed it[+] therefrom, and which little hole is denoted in Fig. 11 by K; and the part where the hard rind received its food and was also attached to the tree is between the said round hole and I. And the string from which the Nutmeg received its growth and by which it was also attached to the tree is between K and L[44].

[+]. [+]*fig. XXXVI.* [+]*fig. XXXVI.*

Having taken the Nutmeg out of the said hard rind, I saw that in the place where the Nut had been placed at the little hole a round, shallow little hole had been bitten in the Nut, from which I concluded that the Animalcule, not having made the little hole in the hard rind large enough, penetrated into it only with the front part of the body and thus could bite only a small pit in the Nut, and that it got stuck so tightly with the front part of the body in the hard rind that it could move neither forwards nor backwards, and thus died in the hole it had bitten[45].

[+].

This Animalcule was also a flying creature, whose little wings were folded together and covered by wing-cases.

43) [+]In Fig. 10 one half of the hard, dark-brown shell surrounding the nutmeg proper is shown, with at V the place where the aril has been and the seed was attached. The lump with a pit in it, which is indeed visible on the inside of the rind, lies opposite the extremity of the funiculus, from which a number of vascular bundles extend, on the outside, and form the chalaza. L.'s further reasoning about the *strings of the Nuts* is not correct (see note 38). The experiment with the pin does not have any conclusive force in this context. [Ka.]

44) [+]One would be inclined to designate in Fig. 11 by I the position of the micropyle and to look upon K as the place of the attachment of the funiculus to the wall of the fruit, while the narrow strip no doubt represents the raphe. However, the fact that L., in explaining Fig. 11, expressly mentions that at K the hard wall of the nut is softest, and that in this place in the nutmeg itself is to be found the young plant, indicates that the little hole at K has been gnawed in the mycropylar area; in fact, at that point the sclerotesta is interrupted and it is there that the embryo lies. It is thus not clear what is meant by I, unless L. wants to designate by I the boundary of the part of the rind of the nut, which looks somewhat different owing to the formation of aril and arillode and through the funiculus. Finally, it is doubtful whether the nut contains less oil there, except if the embryo is meant. [Ka.]

45) L.'s conclusion here is highly improbable; the beetle simply died. [Sch.]

[+]Fig: 12. MNO. vertoont de Noote-Musschaat alwaar het verhaalt putge dat in het rondagtige deeltge dat tussen P. en Q. werd aan gewesen, in gebeten was, al waar ook de plaats is, daar in de plant[134)] van de Noot leyt, daar ook meest door gaans[135)] (voor soo veel my gebleken is) de wormen ofte Dierkens in de Noote Musschaten indringen, als sijnde het sagtste deel van de Noot, en alwaar ook de minste Oly in de Noot is[130)]. [+]*fig. XXXVII.*

[+]Sien we nu, dat niet alleen de wormen haar voetzel tot volkomen grootmakens toe uit de Noot halen, maar dat[136)] selfs ook, als ze door verandering[74)] tot vliegende schepsels zyn geworden, de minste olyagtige deelen[137)] in de Noote-Musschaat mede tot spys komen te gebruyken, soo konnen we wel begrypen, dat dese Dierkens, schoon klein zynde, veel schade toe brengen. [+]. [+]*Schade en bestrijding van rijstkever*.

Als wy onse gedagten laten gaan op de verhaalde vliegende Dierkens, welkers wiekjens met schildekens zyn bedekt, en haar voetzel moeten halen uit harde stoffe, daar ze moeten in, of tusschen dringen; als ook op de vliegende schepsels, die uit de Aerde opkomen, soo moeten we seggen, dat soodanige Dierkens nootzakelyk haar wiekjens moeten in een vouwen, ende die onder der selver schildekens bedekken. Want soo de wiekjens niet langer waren, als de agterste deelen van der selver lighamen zyn, soo zouden de wiekjens niet groot genoeg sijn, om te konnen vliegen. Ten anderen, soo de wiekjens met geen schildekens bedekt waren, als die uit de aarde opkomen, of weder in de Aerde sullen kruypen, of andere als die in harde stoffe (als hout, nooten, en diergelyke) sullen indringen, soo souden de wiekjens door dat doen soodanig komen te quetzen, en kreuken, dat die onbequaam souden wesen, om de verhaalde Dierkens door de lugt te voeren; soo dat we vaststellen[11)] dat het witte vliegende schepsel, waar van we hier vooren gesprooke hebben, dat we in de Foulje ontdekt hebben, niet bequaam is om door eenige op eetinge de Foulje hinder aan te brengen en alleen maar leeft, en vliegt om eyeren te leggen, na de versameling[54)], ende dat de wormen, uit de eyeren voortkomende, veel quaat de Foulje toebrengen, om dat die wormen seer groot werden in vergelykinge van de hier vooren verhaalde kleyne wormkens[138)], en ik en twyfel ook niet, of men soude in de Pak-Huysen, daar de Foulje in opgeleit werd, veel van de hier vooren verhaalde witte Dierkens, seer na[139)] in grootte over een komende met

134) *de plant*, de kiem.
135) *meest door gaans*, meestal.
130) Men zou geneigd zijn in fig. 11 met I de plaats van de micropyle aan te duiden en bij K de aanhechtingsplaats van de funiculus aan de vruchtwand te zoeken, terwijl de smalle strook zonder twijfel de[+] raphe voorstelt. Het feit echter dat L. bij de uitleg van fig. 11 nadrukkelijk vermeldt dat bij K de harde nootwand het zachtst is en dat daar ter plaatse in de nootmuskaat zelf de jonge plant te vinden is, geeft aan dat het gaatje bij K in het micropylaire gebied is geknaagd; immers, daar is de sclerotesta onderbroken en daar ligt het embryo. Wat met I bedoeld wordt, is dus onduidelijk, tenzij L. met I de grens van het door de vorming van arillus en arillodium benevens door de funiculus wat afwijkend uitziend deel van de schaal van de noot bedoelt aan te geven. Of, tenslotte, de noot aldaar minder olie bevat, lijkt twijfelachtig, behalve als het embryo bedoeld wordt. [Ka.]
136) *dat*, dat ze.
74) *by verandering*, door gedaanteverwisseling.
137) L. bedoelt hier de delen die het minste olie bevatten. [Sch.]
11) *vast stelde*, stellig meende.
54) *versamelen*, paren.
138) Niet duidelijk is welke larven L. hier bedoelt. Het zouden larven van *Setomorpha* geweest kunnen zijn(vgl.aant. 16).Zie voor de *wolf*aant. 19. [Sch.]
139) *seer na*, nagenoeg.

het vliegende schepsel, dat men op de kooren-solders ziet vliegen, en van welkers eyeren het schadelyke wormke voortkomt, dat de wolf genaamt werd[19], zien vliegen.

Ik beeld my ook in, dat, wanneer men het hout in de Pak-Huysen quam te verwen, of schilderen, met de gemeene roode verw, die in ons land in gebruyk is[140], men veel ongedierte, die de specerien schade aanbrengen, soude komen te weeren, om dat die roode verw, schoon fyn gemalen zynde, soo hard van deelen is, dat geen hout worm, en wel als ze nog klein is, daar door kan byten. Dog als het hout al reede

19) *wolf*, de korenmot *Tinaea granella* (L.). De *wolf* wordt uitgebreid door L. beschreven in Brief 102 [57] van 6 augustus 1687, *Alle de Brieven*, Dl. 7, blz. 2-44 en in Brief 119 [71] van 7 maart 1692, *Alle de Brieven*, Dl. 8, blz. 272-340.

140) Mogelijk wordt hier rode menie bedoeld. Het *verwen* heeft echter geen nut als bestrijdingsmiddel. [Sch.]

[+]Fig. 12. MNO shows the Nutmeg, where is the said little pit which had been bitten in the roundish part denoted between P and Q, where is also the place in which the plant of the Nut lies and where usually (insofar as I have found) the worms or Animalcules also penetrate into the Nutmegs, this being the softest part of the Nut, and where there is also least oil in the nut. [+]*fig. XXXVII*.

[+]If we now see that not only the worms get their food for their full growth out of the Nut, but that, even when through metamorphosis they have become flying creatures, they also use the least oily parts in the Nutmeg[46] as food, we can understand that these Animalcules, though they are small, do a good deal of demage. [+]*Damage and fight against merchant grain beetle*.

If we think about the said flying Animalcules, whose little wings are covered with wing-cases and which have to get their food from a hard substance, into or between which they have to penetrate, and also about the flying creatures emerging from the Earth, we must say that these Animalcules necessarily have to fold their little wings and cover them with the wing-cases. For if the little wings were no longer than the hind parts of their bodies, the little wings would not be large enough for flying. On the other hand, if the little wings were not covered with wing-cases when they emerge from the earth or creep into the Earth again, or in other cases when they have to penetrate into a hard substance (such as wood, nuts, and the like), the little wings would be damaged and crumpled by this so much that they would be incapable of bearing the said Animalcules through the air, so that we are quite certain that the white flying creature of which we have spoken above, which we discovered in the Mace, is not capable of damaging the Mace by eating it and only lives and flies to lay eggs after the copulation, and that the worms coming forth from the eggs cause much damage to the Mace because those worms grow very large as compared with the aforesaid little worms[47]; and I do not doubt but in the Warehouses, where the Mace is stored, many of the aforesaid white Animalcules, almost having the same size as the flying creature which is seen flying in granaries and out of whose eggs the noxious worm comes forth which is called wolf, should be seen flying.

I also imagine that if the wood in the Warehouses were to be painted with the common red paint used in our country[48], many vermin causing damage to the spices would be kept down, because this red paint, though it has been pulverized, consists of such hard particles that no wood-worm, especially when it is still small, can bite through it. But when a great many holes have already been bitten in the

46) Here L. refers to the parts which contain least oil. [Sch.]
47) It is not clear what larvae L. is referring to here. They might have been larvae of *Setomorpha* (*cf.* note 6). For the *wolf*(the corn moth), see note 7. [Sch.]
48) Perhaps this is a reference to red lead. Painting, however, is useless as a combative measure. [Sch.]

van de wormen met seer veel gaatgens was door beten, diende men het hout soo veel maal te verwen, tot dat door de verw de gaatgens gestopt waren.

Men heeft my te gemoet gevoert dat de Foulje, en Nooten, weynig tyds in de Pak-Huysen werden op geleyt, en daar om weynig in de Pak-Huysen van het ongedierte kunnen beschadigt werden, en schoon de Foulje leyde[141)] maar weynig dagen in de Pak-Huysen, soo kan het selvige wel in 't droogen van het ongedierte, dat vliegende schepsels zyn, besmet werden, om dat ze haar eyeren in die tyd op de Foulje bladeren konnen leggen[142)], en daar toe werden niet veele dagen vereyst, om dat we weten, dat veele Dierkens haar eyeren in een groot getal kort agter den anderen[143)] komen te leggen. En ik beeld my in, dat dit laatste aannemelykst is, om dat we verstaan hebben, dat alle de pakken Foulje anders sokkels[102)] geseyt, hoe wel de eene meer als de andere, met de soo genaamde witte Foulje besmet zyn.

Want soo het ongedierte alleen in de Pak-Huysen, daar de Foulje in een zeer groote hoop ongepakt op den anderen[143)] was leggende, hare eyeren was leggende, soo beeld ik my in, dat de in 't midden leggende Foulje weynig ofte geen schade soude toe gebragt werden, om dat de Dierkens in 't leggen van hare eyeren niet binnewaarts in de Foulje souden in dringen, maar hare eyeren alleen leggen op de bovenste Foulje en dus de Foulje die in 't midden was leggende, en in gepakt, onbeschadigt soude wesen.

Dog dit zyn voor ons maar raatsels, daar die geene, die het droogen en pakken by woonen, beter van zouden konnen redenkavelen, soo ze anders[144)] opmerkende luyden waren.

141) *en schoon de Foulje leyde*, maar al ligt de foelie.
142) De foelie wordt reeds in het produktieland aangetast en met insekten geëxporteerd. Zolang de temperatuur maar hoog genoeg is, boven 15 ^{o}C, gaat de ontwikkeling van de insekten door. Bij lagere temperaturen sterven ze uit. [Sch.]
143) *agter, op den anderen*, achter, op elkaar.
102) *sukkels*, baaltjes van vlechtwerk waarin de foelie verzonden werd; het gewicht was ongeveer 161 Hollandse ponden (ca. 76 kg). Het *WNT* (Dl. XIV, kol. 2475) kent alleen de vorm *sokkel*, die L. verderop in zijn brief gebruikt, maar wisseling van *o* en *u* is een normaal verschijnsel. De bijzin *(die in kokos bladeren... rottings)* is wat onhandig geredigeerd: er staat strikt genomen, dat de *sukkels* ingepakt waren, terwijl L. slechts een beschrijving van een *sukkel* bedoelt te geven.
143) *agter, op den anderen*, achter, op elkaar.
144) *anders*, tenminste.

wood by the worms, the wood should be painted until the holes had become clogged by the paint.

People have objected that the Mace and the Nuts are stored only a short time in the Warehouses and accordingly cannot be much damaged in the Warehouses by the vermin, but even if the Mace lies only a few days in the Warehouses, it can still be infected during the drying process by the vermin consisting of flying creatures, because in that time they may lay their eggs on the Mace leaves[49]; and for this not many days are needed, because we know that many Animalcules lay large numbers of eggs shortly after each other. And I imagine that the latter is most plausible, because we have learned that all the bales of Mace - otherwise called *sokkels*[33] - are infected with the so-called white Mace, though one to a greater extent than another.

Indeed, if the vermin only laid their eggs in the Warehouses, in which the Mace lay tightly packed in a large heap, I think that the Mace in the middle would be damaged only slightly, if at all, because in laying their eggs the Animalcules would not penetrate into the Mace, but would only lay their eggs on the uppermost Mace, so that the Mace that lay packed tightly in the middle would be undamaged.

But these are enigmas to us, about which those who are present during the drying and the packing would be better able to argue, at least if they were observant people.

49) The mace is already attacked in the producing country and is exported with insects. As long as the temperature is high enough, above 15 ^{o}C, the development of the insects continues. At lower temperatures they die. [Sch.]

33) *sukkels* or *sokkels*: small plaited bags, in which the mace was shipped; their weight was about 161 Dutch pounds (about 76 kg).

[+]Ik hadde voor desen al gesien dat het Dierke de Myt, de uitwaseming van de Foulje niet en konde verdragen[104]; dog om myn selven daer van ten vollen te versekeren, heb ik op nieuw genomen een glase tuba wat dikker als een swane schagt, en ontrent vyf duymen[145] lang, die ik aen het eene eynde met een kurk toe stopte, ende heb doen in de tuba gedaen eenige honderden Myten, als wanneer ik het ander eynde toestopte[146], met een Foulje blad, dog soo digt niet, of de Myten konden nog nevens de Foulje uit het glas loopen, en na weynig tyd het glas beschouwende, sag ik dat eenige Myten die digt aan de Foulje geplaast waren, seer traag voort liepen, en na datze ontrent een ure tyds in 't glas hadden geweest, dat eenige doot waren, ende dat andere alleen maar een weynig hare pooten waren bewegende, en na dat ze ontrent vierentwintig uren in 't glas hadden geweest, sag ik maar eenige seer weynige, die verst van de Foulje waren geweest, hare poten seer langzaam bewegen, ende de rest van de Myten waren doot. Dog als ik op een ander tyd maar een kleyn stukje Foulje voor aan in de glase tuba leyde, vernam ik[147] dat veele Myten in 't leven bleven, schoon de myten wel veertien dagen in de glase tuba hadden geweest[148]. Afbrekende, enz.

[+]*Foelie stoot mijten af.*

A. van Leeuwenhoek.

104) Het is bekend dat de alkaloïden piperine en piperidine, die in peper voorkomen, een insektenafstotende werking hebben. Dit zal vermoedelijk ook gelden voor mijten. [Sch.] In Brief 143 [88] van 1 mei 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 198-204, beschrijft L. hoe hij door een proefneming de afstotende werking van nootmuskaat jegens mijten heeft onderzocht.

145) Een *duym* is 2,61 cm.

146) *als wanneer ik (...) toestopte*, en toen stopte ik (...) toe.

147) *vernam ik*, nam ik waar.

148) L. vermeldt zijn ontdekking dat witte foelie ontstaat door vraat van wormen opnieuw in Brief [115] van 26 april 1699 aan HARMEN VAN ZOELEN (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., blz. 83-87).

[+]I had already seen previously that the Animalcule called Mite could not bear the exhalation of the Mace; but to become fully certain of this, I again took a glass tube somewhat thicker than a swan's quill and about five inches[50] long, which I plugged at one end with a cork, and I then put in the tube a few hundreds of Mites, upon which I plugged the other end with a Mace leaf, but not so closely but the Mites could still move out of the glass by the side of the Mace; and when after a short time I examined the glass, I saw that some of the Mites, which were placed close to the Mace, were moving very slowly and that, after they had been in the glass for about one hour, some were dead and others were only moving their legs a little; and after they had been in the glass for about twenty-four hours, I saw only very few, which had been furthest away from the Mace, moving their legs very slowly, and the rest of the Mites was dead. But when at another time I laid only a small piece of Mace in the front part of the glass tube, I found that many Mites remained alive, even if the mites had been in the glass tube for at least a fortnight[51]. Breaking off, etc.

[+]*Mace repels mites.*

A. van Leeuwenhoek.

50) A *duym* (inch) is 2.61 cm.
51) L. again mentions his discovery that white mace is due to voracity of worms in Letter [115] of 26 April 1699 to HARMEN VAN ZOELEN (*Sevende Vervolg Der Brieven*... blz. 83-87).

Brief van Pieter Rabus
16 Mei 1696

Gericht aan: ANTONI VAN LEEUWENHOEK.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

P. RABUS 1696: *De Boekzaal van Europe* (Mey en Juny 1696), blz. 495-500 (Rotterdam: P. vander Slaart). - Nederlandse tekst.

Korte inhoud:

Bericht van een bezoek van een wichelroedeloper en diens zoon, die de werking van een wichelroede demonstreerden.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die uit de *Boekzaal*.

Letter of Pieter Rabus
16 May 1696

Addressed to: ANTONI VAN LEEUWENHOEK.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

P. RABUS 1696: *De Boekzaal van Europe* (May and June 1696), pp. 495-500 (Rotterdam: P. vander Slaart). - Dutch text.

Summary:

Account of a visit by a dowser and his son, who demonstrated the action of a divining-rod.

Remark:

The text as here printed is that of the *Boekzaal*.

Mijn Heer en Hooggeachte Vriend.

ONze vriendschap beweegt my zonder omzwachteling[1] het volgende nieuws UE. toe te zenden.

Voorlede zaturdag den twaalfden dezer loopende maand bezogt my de Heer K.V.B... Raad der stad..., een geleerd eerlijk[2] man, door zijne schriften en Wiskonstige uitvindingen vermaard, aan wien ik zedert eenige jaren kennisse hebbe gekregen[3]. Deze had my voor een wijl beleden, dat hy een der menschen was, die door ik weet niet welk een gesteldheid en eigenschap van lichaam ('k had byna verborgene hoedanigheid gezegd) met de zoogenaamde Wichelroede goud, zilver, en andere bergstoffen, gevolgelijk[4] ook verborgene schatten konden ontdekken, op dezelve wijze gelijk de bergstof-zoekers gewoon zijn; namentlijk met een tweesprankelig[5] rijsje, of takje van verscheide boomen, dog best van Hazelaar, volgens zekere aanmerking[6] gesneden, 't welk, stijf en onbewegelijk aan twee einden in beide de handen vast gehouden, zijn voorste tip, die als een wijzer is, aanstonds wend en keert na de plaats daar goud of zilver schuilt, ja zig zelven geheel en al in de handen ombuigt, en omwringt, 't zy op of nederwaarts na het middelpunt des perks, binnen den kring der werkelijkheid[7], daar het goud of zilver is gelegen.

Gelijk[8] ik een doodviand van bygeloofben, en zeer zelden uit praatjes ofloopmaren de waarheid eener zake anneme, alzoo bekruipt my nooit argwaan, wanneer een opregt man eenige zeldzame zaak bevestigt, waar aan de ervarenheid haar zegel steekt[9].

Zien gaat evenwel voor hooren zeggen, en eigen ondervinding gebrak 'er dus verre[10] aan, omme met zuivere vergewissing over dat vremd bedrijf(in landen daar rijke holen zijn op de proefkennelijk[11]) my zelven te konnen voldoen. UE kan derhalven lichtelijk denken, dat ik uit nieuwsgierigheid deze stoffe in een t'zamenkoutinge met den man weder te berde hebbe gebragt.

't Is zoo geschied. Hy herhaalde zijn gezeg als voorhenen, en sterkte het met vele gelooffelijke omstandigheden, niet onwillig, zoo men hem toegang tot een bequamen haasnoten boom[12] gaf, zijn rijsje daar van te snijden, en 't schouwspel voor ons gezigt te vertoonen.

1) *zonder omzwachteling*, zonder verdere inleiding, zonder plichtplegingen.
2) *eerlijk*, voornaam, geacht.
3) Met de initialen *K.V.B.* wordt vrijwel zeker CORNELIS VAN BEUGHEM bedoeld. Deze raad van de stad Emmerik stond in kontakt met RABUS dankzij zijn vele bibliografische arbeid. Hij was bovendien een vermaard wichelroedeloper. Zie het Biogr. Reg. in dit deel.
4) *bergstoffen*, mineralen; *gevolgelijk*, bij gevolg.
5) *tweesprankelig*, gevorkt.
6) *aanmerking*, hier: voorschrift.
7) *binnen de kring der werkelijkheid*, binnen het gebied waarin men aan het zoeken is (waarin men werkzaam is).
8) *Gelijk*, terwijl, ofschoon.
9) *waar... steekt*, die deze op grond van zijn ondervinding als waar beschouwt.
10) *dus verre*, tot dusver.
11) *op de proefkennelijk*, in de praktijk waarneembaar, te zien.
12) *een bequamen haasnoten boom*, een geschikte hazelaar.

Dear Sir and greatly esteemed Friend,

Our friendship induces me to send you, without further ceremony, the following news.

Last Saturday, the twelfth of the current month, I was visited by Mr. K.V.B...[1] Councillor of the town of..., a learned and distinguished man, famous for his writings and mathematical discoveries, with whom I became acquainted some years ago. He had confessed to me some time ago that he was one of those persons who, through I know not what physical nature and faculty (I had almost said: hidden quality), were able to discover with the so-called divining-rod gold, silver, and other minerals, and consequently also hidden treasures, in the same way as mineral prospectors are wont to do, namely, with a forked twig or sprig from different trees, but preferably from the hazelnut tree, cut according to certain directions, which, when held firmly and immovably at two ends in both hands, at once swerves and turns its foremost tip, which is like a pointer, towards the place where gold or silver is hidden, nay, bends and twists itself round altogether in the hands, either upwards or downwards, to the centre of the area, within the prospecting region, where the gold or silver lies.

Although I am a mortal enemy of superstition and very rarely accept the truth of something on the basis of hearsay or rumours, I am never suspicious when an honest man confirms a curious matter, which he considers true on the ground of his experience.

However, sight is better than hearsay, and so far I had no experience of my own to satisfy myself by accurate ascertainment of this strange process (which can be observed in practice in countries where there are rich caves). You may therefore easily imagine that out of curiosity I broached this subject-matter once more in a conversation with this man.

And thus it happened. He repeated his previous statement, and corroborated it with many credible facts; he was not unwilling, if enabled to find a suitable hazelnut tree, to cut his twig from it and show us the spectacle before our eyes.

1) The initials *K.V.B.* almost certainly indicate CORNELIS VAN BEUGHEM. This councillor of the city of Emmerich was in contact with RABUS thanks to his voluminous bibliographical work. He was moreover a famous dowser. See the Biographical Register in the present volume.

We hadden iemand in 't gezelschap, die, vry wat ongelooviger als ik, met yver aanhield *dat het den goeden Heer, aan wiens opregtheid hy wel niet twijffelde, mogt gelieven, hem van zijn Thomasachtigheid*[13] *door overtuiging te genezen; zoo niet, dan verzogt hy, dat men 't hem niet qualijk afnam, indien hy achterdogt van bedriegery had*.

Ik vergat UE terstond te zeggen, dat de Heer V.B. verzeld was van zijn Zoon, een jongeling van 18 jaren, die alle onze praat met stille lippen aanhoorde, en niet eer begon te spreken, als toen het zijn 's Vader eere scheen te gelden; wanneer hy, gelijk als Kresus Zoon, dien zijn tonge losbarste, spraakvaardig[14] geworden zig liet hooren; *men behoefde in allen gevalle*[15] *zijn Vader niet te gelooven: hy zelve was magtig ons te overtuigen, dewijl het natuergeheim hem zoo wel als zijn Vader was aangeboren*. Dit was voet by stek[16] gezet. De Vader verklaarde, dat *zijn Zoon waarheid sprak, want dat de roede hem veel sterker in de handen sloeg, dan hy zelf gewoon was die te voelen*.

't Jammerde ons, dat het dien avond te laat was, om by een hazelaar te komen, weshalven ik en mijn ongeloovige vriend den Vader en Zoon baden; *Zy wilden dog dien nagt te*[a] *Rotterdam, en 's anderen daags onze gasten blijven: wy zouden dan op ons gemak een hazelaartje konnen krijgen, en der zake een proef nemen*. Na wat woordenwisseling[17] stonden zy 't verzoek toe, en de Zoon deed my toen al met zijn rondborstige aanbieding een gewenschten uitslag hopen.

Den volgenden dag gingen wy dan gezamentlijk in een tuin, pas[18] buiten de stad gelegen, alwaar de jongeling twee of drie der gezeide tweesprankelige takjes sneed, dien hy 't loof afkapte, en by zig stak; keerende met dezelve weder ter plaatse, daar nog meer gezelschap met ons het middagmaal stond te houden.

Toen heeft deze jongman (de eenigste van zijn 's Vaders 9 levendige kinderen, die, nevens hem, alleen met de vorensbeschrevene eigenschap begaafd is) ons voor en na de maaltijd meer als 25 openbare proeven[19] van de zaak gegeven, die den ongeloovigen vriend en ons alle overtuigden: namentlijk wy zagen, dat het Wichchelroedje in zijne handen onbeweegelijk bleef, wanneer het verre van goud of zilver was, maar zoo haast als 't daar omtrent naderde, 't zy in wat schuilhoek het lag, dat het rijsje, 't welk hy stijf in de handen hield, en met de duimen vast knelde, zig aanstonds begon te roeren, draaijen, buigen, en met het spits te wijzen, 't zy voor of achterwaarts, daar de goude of zilvere stof gelegen was, of daar ze gebragt of gehouden wierd, in dier voegen, dat het houtje zijn vlees pijnde, en zig zelven schier den bast afwrong.

13) *Thomasachtigheid*, ongeloovigheid (zie Joh. 20: 24-29).
14) *spraakvaardig*, in staat tot spreken. RABUS doelt op een verhaal van HERODOTUS (*Historiae* I, 85). Deze vertelt dat een zoon van de Lydische koning CROESUS door een hevige schrik toen een Perzische soldaat zijn vader wilde aanvallen, plotseling kon spreken. [Dam.]
15) *in allen gevalle*, hoe dan ook, hoe men er ook overdacht.
16) *stek*, eig. stok; *voet bij stek zetten* betekent hetzelfde als *voet bij stuk zetten*, nl. zijn mening met kracht handhaven.
a) A: te te
17) *wat woordenwisseling*, enig overleg.
18) *pas*, vlak.
19) *openbare proeven*, voor ieder waarneembare blijken, bewijzen.

The company included a person who, being considerably more incredulous than I, assiduously insisted *that the good gentleman, whose sincerity he did not doubt, might be pleased to cure him of his incredulity by convincing him; if not, he begged not to take it in bad part if he suspected fraud*.

I forgot to tell you at the outset that Mr. V.B. was accompanied by his son, an eighteen-year-old youth, who listened to all our talk without uttering a word, and did not begin to speak until his father's honour seemed to be at stake. Then, just as the son of Croesus when his tongue was loosed was able to speak[2)], he spoke up: *anyhow, there was no need to believe his father; he himself was able to convince us, since this secret of nature was innate in him as well as his father*. This meant that he was standing his ground. The father declared that *his son told the truth, for in his hands the rod turned much more powerfully than he himself was wont to feel it*.

We regretted that it was too late that evening to reach a hazelnut tree; I and my incredulous friend therefore begged the father and the son *to remain our guests that night at Rotterdam and the next day. We could then at our leisure get a twig from a hazelnut tree and test the matter*. After some consultation, they assented to the request and the son, with his frank offer, already made me expect the desired result.

The next day we went together to a garden situated just outside the town, where the youth cut two or three of the said forked twigs, which he stripped of the leaves and put in his pocket. He then returned with them to the place where some more companions were to dine with us.

Then this young man (the only one among his father's nine children then alive who shared with him the faculty described above) before and after dinner furnished more than twenty-five public proofs of the matter, which convinced the incredulous friend and all of us. In fact, we saw that the divining-rod remained immobile in his hands when it was far away from gold or silver; but as soon as it came near to the latter, in whatever hiding-place it might be, the twig, which he held firmly in his hands and squeezed with his thumbs, at once began to move, turn, bend, and point with the tip either forwards or backwards to where the gold or silver material lay, or where it was brought or kept, in such a way that the bit of wood hurt his flesh and almost wrung off the rind.

2) RABUS is referring to one of HERODOTUS's tales (*Historiae* I, 85). The latter relates that a son of the Lydian King CROESUS, in consequence of his terror when he saw a Persian soldier about to assail his father, was suddenly able to speak. [Dam.]

Als wy alle, daar jegenwoordig, genoodzaakt der waarheid getuigenisse te geven, bekenden[20], dat die byzondere eigenschap in den toonder gehuisvest was; sloeg de Heer V.B. voor, dat een ygelijk van 't gezelschap het zelve ook eens mogt bezoeken[21], of misschien iemand met dergelijken aart geboren was: want hy voegde d'er by, of schoon men van honderden geen vind, dien dit eigen is, dat het nogtans wel gebeurde, dat iemand, des onkundig, by eenig geval[22] van zoodanigen gesteldheid bevonden wierd.

Hier op bezoeken wy 't, een voor een: maar hoe wy 't bezogten of niet, het rijsje bleef in onze handen onbewegelijk, en roerde zig, of digt by 't goud, of verre van daar, zoo luttel, als of het in de handen van den metalen Erasmus[23] had gestaan. 'k Wil zeggen, ik en alle de anderen gevoelden niet, dat het rijsje, eenige trekking in onze handen maakte, uitgenomen juist alleen..., die het aanvattende, zoo als... maar het goud of zilver naderde[24], het wringen en draaijen van 't zelve byna even zoo sterk als de jonge Heer V.B. gewaar wierd, en in 't byzijn van ons alle te zamen niet minder proeven deed, als hy eerste toonder gedaan had.

Ik stond verzet[25], en nam 's avonds een van de Wichchelroedjes, dat maar alleen heel was gebleven, met my na huis; alwaar... zedert dien tijd het vorensverhaalde menigmaal voor mijn oogen gedaan heeft, en nog dagelijks doet, schoon het rijsje nu ook al gebroken en verkort is. 'k Ben voornemens meer dergelijke rijsjes te snijden, en... die vremde trekking verder te laten nasporen: 't welk zoo wanneer gelukt[26], gelijk ik niet twijffele, is de zonderlinge eigenschap onfeilbaar.

Wy hebben den Heer V.B. met zijn Zoon dien dag aan de Goudsche wagen gebragt, en de boodschap aangenomen, van UE uit zijnen name gedienstiglijk te groeten: 't welk by dezen gedaan word. Hy was de man, die met den Ed. Heere V... ten uwen huize UE natuer-ontdekkingen eens quam zien; en van wien ik in het uittreksel van 't Fransche werkje *de la baguette divinatoire* (Snoei- en Grasmaand 1694) gewag maakte[27]. Dog nademaal het bezwaarlijk is, de reden van dit Natuergeheim nettelijk te ontvouwen, wil ik UE verzogt hebben[28], UE verreziende oogen daar over te laten gaan, en zoo UE wegens het goud, of den hazelaar iets bedagt heeft, het zelve my mede te deelen.

20) *bekenden*, erkenden.
21) *bezoeken*, proberen.
22) *by eenig geval*, toevalligerwijs.
23) *den metalen Erasmus*, het bronzen standbeeld van de lezende ERASMUS, door HENDRICK DE KEYSER (1565-1621) in opdracht van het stadsbestuur van Rotterdam gemaakt, dat sedert 1622 de stad siert. [Dam.]
24) Achter *alleen* heeft RABUS op de gebruikelijke wijze de naam van de betrokken aanwezige ongenoemd gelaten. Vermoedelijk is dezelfde naam achterwege gelaten na *zoo als* (zodra), al blijft het vreemd, dat hij daar niet eenvoudigweg *hij* schreef.
25) *verzet*, zeer verbaasd.
26) *'t welk zoo wanneer het gelukt*, als dit gelukt.
27) Zie RABUS' uittreksel van *La Physique occulte, ou traite de la Baguette divinatoire*... door M.L.L. DE VALLEMONT in de *Boekzaal* (Maart en April 1694), blz. 357-366. Op blz. 362 en 365 vertelt RABUS, dat hij in Rotterdam uitvoerig met een niet met name genoemde wichelroedeloper, die buiten Holland woonachtig was, heeft gesproken. Ook hier is wel VAN BEUGHEM bedoeld.
28) *wil ik UE verzogt hebben*, bescheidenheidsformule voor ‘wil ik u verzoeken’.

When all of us present there, being obliged to testify to the truth, admitted that this special faculty was housed in the demonstrator, Mr. V.B. suggested that each of us in the company should also try it, to find out whether anyone had perhaps been born with the same faculty. For he added that, although not one in a hundred is found to whom it is innate, yet it sometimes occurred that a person who was not aware of it happened to possess this disposition.

We then tried it one by one. But however we might try, the twig remained immobile in our hands and moved so little, whether it was close to the gold or far away from it, as if it had been in the hand of the metal Erasmus[3]. I mean to say: I myself and all the others did not feel the twig pulling at all in our hands, except only ..., who, when he seized it, as soon as he approached the gold or silver, perceived the twisting and turning of the twig almost as powerfully as young Mr. V.B., and in our presence furnished no fewer proofs than he, the first demonstrator, had done.

I was dumbfounded, and in the evening took home with me one of the divining-rods, the only one that had remained intact; and there, since then,... frequently performed the above-mentioned experiment before my eyes, and still does so daily, although the twig is now also quite broken and shortened. I intend to cut more such twigs and to make... investigate this strange attraction further. And when this succeeds, which I do not doubt, the curious faculty is fool-proof.

We accompanied Mr. V.B. and his son that day to the coach for Gouda and received the message to send you his humble greetings, which I do herewith. He was the man who one day, with Mr. V... came to see your discoveries about nature at your place, and whom I mentioned in the excerpt of the French essay *de la baguette divinatoire* (March and April 1694)[4]. But since it is difficult to disclose the reason of this secret of nature exactly, I would request you to cast your far-sighted eyes over it and, if you have thought of something in connection with the gold or the hazelnut tree, to inform me of it.

3) *the metal Erasmus*: the bronze statue of the reading ERASMUS, made by HENDRICK DE KEYSER (1565-1621) at the order of the municipality of Rotterdam, which adorns the city since 1622. [Dam.]

4) See RABUS' extract from *La Physique occulte, ou traite de la Baguette divinatoire*..., by M.L.L. DE VALLEMONT in the *Boekzaal* (March and April 1694), pp. 357-366. On pp. 362 and 365 RABUS relates that at Rotterdam he has spoken at length with a dowser whose name is not mentioned and who lived outside Holland. This again is probably a reference to VAN BEUGHEM.

UE weet met my; hoe de Filozofen[29)] dezer eeuwe dit gansche werk t'huis brengen tot die fijne vlugge lichaamtjes, of stofjes, by Gassendus en Deskartes[30)] te vinden, waar uit de heimelijke medeneiging of t'zamentrekking[31)], gelijk als die van den Zeilsteen[32)], verklaard word: maar ik kenne menschen, die het daaren boven ook uit den aart[33)] des genen, wien zulk een trekgevoelen is aangeboren, gaarne, wen 't hun gebeuren mogte[34)], zagen nagevorscht. Dit is zeker, dat 'er weinig geheim in 't houtje moet steken; want als het daar alleen in gelegen was, zoude een ygelijk mensch die vertooning konnen doen; nu kan het niemand vertoonen, dan die juist zulk een eigenschap heeft.

Ik breke, dit haastig schrijvende, by tijdgebrek af, en verlange *enz.* of liever UE zelf in persoon hier te zien, op dat deze natuerlijke toovery ook voor UE oogen geschiede enz.[35)].

Rotterdam den 16*den van Bloeimaand* 1696.

29) *Filozofen*, beoefenaars van de natuurwetenschappen.
30) Al sinds de vijftiende eeuw was men ervan overtuigd, dat het mogelijk is met behulp van een gaffelvormige wichelroede onderaardse water- en ertsaderen te ontdekken. De aanhangers van de atoomtheorie van Gassend of van de corpusculairtheorie van Descartes verklaarden de verschijnselen met de wichelroede met deeltjes of effluvia in plaats van met occulte kwaliteiten, zoals een ‘sympathie’ tussen het water of erts en de wichelroede. De wichelroede buigt ten gevolge van de inwerking van de door water of mineralen uitgezonden effluvia op het materiaal waarvan de wichelroede gemaakt is. De beweging ervan wordt door de hand van de wichelroedeloper waargenomen.
Vgl. THORNDIKE, *History of magic and experimental science*, Dl. 8, p. 295; VON KLINCKOWSTROEM en VON MALTZAHN, *Handbuch*; TENHAEFF, ‘Wichelroedevraagstuk’. [Sne.]
31) *medeneiging of t'zamentrekking*, beide woorden betekenen hier: aantrekking. [Sne.]
32) *Zeilsteen*, magneetsteen.
33) *uit den aart*, vanuit het gezichtspunt van de persoonlijke aanleg. (Vgl. de eerste alinea van deze brief.)
34) *wen... mogte*, als het hun te beurt mocht vallen.
35) L. bericht RABUS over experimenten die hij met een van een hazelaar gemaakte wichelroede uitvoerde, nadat hij bij RABUS thuis de wichelroede bekeken had, in brief 166 van 1 juni 1696, in dit deel.

You know as well as I do how the Philosophers of this century reduce all these things to those fine and agile corpuscles or particles, to be found in Gassendi and Descartes[5)], by which the hidden sympathy or attraction, like that of the Loadstone, is explained. But I know people who would also like to see it investigated from the viewpoint of the natural aptitude of the person in whom such an attraction is innate, if it should happen to them. This much is certain that there cannot be much hidden power in the bit of wood, for if this were the explanation, any person would be able to make such a demonstration. As it is, no one can demonstrate it except the person who precisely has this faculty.

Writing this letter in haste, I conclude it for lack of time, and I should like *etc.*, or rather to see You here personally, in order that this natural magic may also take place before your eyes, etc.[6)].

Rotterdam, the 16*th of May* 1696

5) Ever since the fifteenth century people have been convinced that it is possible to detect subterranean veins of water and ore with the aid of a forked divining-rod. The advocates of the atomic theory of Gassend or of the corpuscular theory of Descartes accounted for the phenomena with the divining-rod by means of corpuscles or effluvia instead of occult qualities such as a 'sympathy' between the water or the ore and the divining-rod. The divining-rod dips in consequence of the action of the effluvia, emitted by water or minerals, on the material of which the divining-rod is made. This movement is perceived by the hand of the dowser. *Cf.* THORNDIKE, *History of Magic and Experimental Science*, vol. 8, p. 295; VON KLINCKOWSTROEM and VON MALTZAHN, *Handbuch*; TENHAEFF, 'Wichelroedevraagstuk'. [Sne.]

6) L. informs RABUS about experiments which he carried out with a divining-rod made of a hazel branch, after he had looked at a divining-rod at the home of RABUS, in Letter 166 of 1 June 1696, in the present volume.

Brief No. 166
1 Juni 1696

Gericht aan: PIETER RABUS.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

P. RABUS 1696: *De Boekzaal van Europe* (Mey en Juny 1696), blz. 522-525 (Rotterdam: P. vander Slaart). - Nederlandse tekst.

Korte inhoud:

Over de aantrekking van een wichelroede tot goud en een vergelijking met ijzer en een magneetsteen. Over de vaten in de tak van een uit een hazelaar gemaakte wichelroede.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die uit de *Boekzaal*.

Letter No. 166
1 June 1696

Addressed to: PIETER RABUS.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

P. RABUS 1696: *De Boekzaal van Europe* (May and June 1696), pp. 522-525 (Rotterdam: P. vander Slaart). - Dutch text.

Summary:

On the attraction of a divining-rod by gold, and a comparison with iron and a loadstone. On the vessels in the branch of a hazel as used to make a divining-rod.

Remark:

The text as here printed is that of the *Boekzaal*.

Mijn Heer, enz.

[+]Ik blijve zeer verpligt voor UE beleefdheid, en 't groot genoegen, dat ik gehad hebbe in het beschouwen van de zoo genoemde Hazelare Wichchelroede, wanneer ik de eer hadde t'uwen huize te zijn, en welke neiginge[1)] der gezeide roede tot het goud ik mijne goede vrinden zoo niet en hebbe durven verhalen, als ik die wel gezien hadde, om dat mijn zeggen niet aangenomen zoude werden. Maar nu UE my zoo veel vrindschap heeft gedaan, dat de meer als verwagte neiginge[1)] van de Wichchelroede ook ten mijne huize, in presentie van vijf distincte[2)] Heeren, niet eens, maar tien, en twintig maal is geschiet, moeten zy alle met my verstelt staan. [+]*Wichelroede.*

Na UE vertrek is tot my gekomen...[3)] met een Wichchelroede, en heeft my verklaart dat die in... hand niet alleen een groote neiginge tot goud hadde[4)], maar dat ze ook zilver aanwees.

Hier op ben ik verzogt, nademaal alle de Wichchelroeden gebroken waren, nieuwe te bezorgen, dat ik des anderen daags deed, en hebbe te meermalen gezien de neiginge[5)] van de roeden zoo tot het goud als zilver, ja daar wierd geoordeelt[6)], dat de neiginge[5)] van de Wichchelroede in de hand van... niet veel sterker was, als in de hand van...

Hoe wy nu meer en meer onze gedagten laten gaan op deze verborgentheden, hoe ze ons toe schijnen onnaspeurlijker[7)], en nog meer, als wy zien dat de Wichchelroede in onze en in vele hare handen geen neiginge en doet[8)].

Ik hebbe in UE presentie, zoo veel in mijn vermogen was, getoont, dat de neiginge van het goud niet en was tot de Wichchelroede[9)], maar van de roede tot het goud.

Wij hebben ook gesproken, dat ik, na mijn beste waarneminge, ondervonden hadde, dat 'er geen neiginge van de Zeilsteen[10)] tot het yzer was[11)], maar dat het yzer de neiginge tot de Zeilsteen hadde.

Nu hebbe ik op nieuws een andere Zeilsteen tot my laten brengen, die meer dan drie pond[12)] zwaar woeg, en welke aan de Zuid- en Noorder deelen voor een gedeelte bekleet was met yzer.

Deze Zeilsteen hebbe ik mede aan een touwtje gehangen, ende vast gemaakt aan het uiterste van de balans, en in de tegen over hangende schaal, zoo veel loot en koper geleit, dat de schaal en de Zeilsteen even wigtig waren, en hebbe dus met

1) Met *neiginge (...) tot* bedoelt L. zowel 'aantrekkingskracht tot' als 'beweging in de richting van'. Hier overweegt het begrip beweging.
L. reageert met deze brief op RABUS' schrijven van 16 mei 1696, in dit deel.
1) Met *neiginge (...) tot* bedoelt L. zowel 'aantrekkingskracht tot' als 'beweging in de richting van'. Hier overweegt het begrip beweging.
L. reageert met deze brief op RABUS' schrijven van 16 mei 1696, in dit deel.
2) *distincte*, verschillende.
3) Hier is een onbekende persoonsnaam weggelaten en in het vervolg van de zin een tweede. Waarschijnlijk zijn in de volgende alinea dezelfde personen bedoeld.
4) *een... hadde*, sterk aangetrokken werd door goud.
5) *neiginge*, beweging.
6) *wierd geoordeelt*: deze formulering wekt de indruk dat L. de demonstraties in tegenwoordigheid van anderen heeft laten plaats vinden.
5) *neiginge*, beweging.
7) *hoe ze ons... onnaspeurlijker*, lees: hoe onnaspeurlijker ze ons toeschijnen.
8) *geen neiginge en doet*, niet beweegt.
9) *de neiginge... Wichchelroede*, dat het goud niet naar de wichelroede beweegt.
10) *Zeilsteen*, magneetsteen.
11) *dat... was*, dat de magneet niet aangetrokken werd tot het ijzer.
12) Een *pond* is 475 g.

Dear Sir, etc.

[+]I am much obliged to you for Your courtesy and the great pleasure I found in contemplating the so-called Hazel Divining-rod when I had the honour of being at your home. I did not venture to tell my good friends the attraction[1)] of the said rod by gold as I had seen it, because my statement would not be accepted. But now that You have done me the kindness that the more than expected attraction of the Divining-rod took place at my home as well, in the presence of five different Gentlemen, not only once, but ten and twenty times, they must all be amazed along with me. [+]*Divining-rod*.

After You had left,...[2)] came to me with a Divining-rod and told me that the latter, in... 's hand, not only was strongly attracted by gold, but also indicated silver.

I was then requested, since all the Divining-rods were broken, to bring new ones, which I did the next day. And I saw several times the movement of the rods towards gold as well as silver; nay, it was considered[3)] that the movement of the Dividing-rod in the hand of... was not much greater than in the hand of...

Now the more we let our thoughts dwell on these mysteries, the more inscrutable they appear to us, and this even more so when we see that in our hands and in those of many others the Divining-rod does not move.

I have shown in Your presence, as well as was in my power, that it was not the gold which moved towards the Divining-rod, but the rod which moved towards the gold.

We also discussed the fact that, according to my best observation, I had found that the Loadstone was not attracted by the iron, but the iron by the Loadstone.

Now I had again another Loadstone brought to me, which weighed more than three pounds[4)] and whose South and North poles were partly clad with iron.

I suspended this Loadstone further on a string and attached it to the end of the balance, and put so much lead and copper in the opposite scale that the scale and the Loadstone were in equilibrium, and thus, holding a big key very close to the

1) L. uses the Dutch word *neiging*; by this he means ‘attraction by’ as well as ‘movement in the direction of’. By this letter L. reacts to RABUS' letter of 16 May 1696, in the present volume.
2) Here an unknown name of a person has been omitted, and a second name in the further part of the sentence. Probably the same persons are referred to in the next paragraph.
3) *it was considered*: this formulation creates the impression that L. caused the demonstrations to take place in the presence of others.
4) One *pound* is 475 g.

te houden een groote sleutel zeer digt aan den Zeilsteen, als nog waargenomen, dat de Zeilsteen geen neiginge tot het yzer[11)], maar het yzer een neiginge tot de Zeilsteen hadde.

Ik hebbe ook gesneden, Wichchelroeden zoo van Willige, Appel, als Peren, en Elzen hout, ende hebben dezelve, de eene[13)] voor en de anderen na in de handen gegeven, zonder dat...[14)] wist wat hout het was, en verklaarde my van alle die byzondere[15)] houten niet alleen een neiginge[16)] tot het goud gewaar te werden, ende dat den handen daar van een beweginge wierd aangedaan, maar ik zag het ook tot verwondering voor mijn oogen.

Daar na geef ik... in de hand een versch gesneden roede van Hazelaar, waar op... zeide dat de beweginge veel grooter was, als te voren was gewaar geworden, gelijk my ook voor de oogen toe scheen.

Ik hebbe UE aangenamen op heden ontfangen, die zoo veel expressien van beleefdheden *enz*....

[+]Ik hebbe daar op een tak van een Hazelaar ontleed, en door het vergrootglas beschouwt, en waar genomen, dat in het zelve ongemeen veel zeer kleine horisontale vaaten zijn, leggende maar agt a tien in een regte linie by den anderen[17)], zonder dat ze eenige breette komen uit te maken, anders als een vaatje dik is[18)], en dat zoo digt by den anderen, dat het my wel toe schijnt dat tusschen ydere opgaande vaatjens, weder horisontale vaatjens loopen.

[+] *Houtstralen van hazelaar*.

11) *dat... was*, dat de magneet niet aangetrokken werd tot het ijzer.
13) *de eene*, nl. de ene roede.
14) Waarschijnlijk een van de twee in alinea 3 bedoelde wichelroedelopers.
15) *byzondere*, verschillende.
16) *neiginge*, aantrekkingskracht.
17) *by den anderen*, bij elkaar.
Wat L. hier beschrijft is het horizontale systeem van het hout van de hazelaar (*Corylus avellana*, L.). Dit systeem wordt gevormd door de houtstralen; dat zijn bij deze plant radiaal verlopende, één cel brede en één tot zeer vele cellen hoge weefselstroken. Zij komen in grote aantallen voor. Waarschijnlijk heeft L. geen volmaakt radiale doorsnede in handen gehad, waardoor steeds slechts een gedeelte van elk van de vele houtstralen in de coupe is komen te liggen. [Ka.]
18) *zonder... is*, zonder dat zij een grotere breedte beslaan dan een vaatje dik is.
Deze opmerking van L. wijst erop, dat hij zeer wel het één cel brede karakter van de houtstralen heeft onderkend, terwijl hetgeen verder in de betreffende zin wordt meegedeeld, wijst op de grote menigte van houtstralen die in het hout van de hazelaar voorkomt, waarbij vaak tussen twee naast elkaar liggende houtstralen slechts ruimte is voor één radiale rij van vertikaal verlopende houtelementen. Samen met het niet geheel radiaal getroffen zijn van de coupe heeft dit L. tot de door hem weergegeven indruk van het beeld geleid. [Ka.]

Loadstone, I further observed that the Loadstone was not attracted by the iron, but the iron by the Loadstone.

I also cut Divining-rods of the wood of Willows, Apple-trees, Pear-trees, and Alders, and gave them one after the other into... 's[5] hands without his knowing which wood it was. And not only did he tell me that he perceived all those different kinds of wood to move towards gold and that the hands were moved by this, but I also saw it with amazement before my eyes.

I then handed... a freshly cut Hazel rod, whereupon... said that the movement was much greater than that perceived before, as also appeared to me.

I received today Your welcome letter, which contained so many courteous expressions etc.

[+]I thereupon dissected a branch of a Hazel-tree and examined it through the magnifying glass; and I observed that there are an uncommonly large number of very narrow horizontal vessels in it, only eight to ten of which lie together in a straight line[6] without their constituting any greater width than the diameter of a vessel[7], and this so close together that it seems to me that between the vertical vessels there are horizontal vessels again.

[+]*Wood rays from hazelnut tree*.

5) Probably one of the two dowsers referred to in paragraph 3.
6) What L. describes here is the horizontal system of the wood of the hazel *(Corylus avellana*, L.). This system is formed by the wood-rays, which in this plant are strips of tissue, one cell wide and one to very many cells high and extending radially. They occur in large numbers. Probably L. did not have in his hands a perfectly radial section, so that only a part of each of the many wood-rays came to lie in the section. [Ka.]
7) This remark of L. indicates that he recognized quite clearly the fact that the wood-rays were one cell wide, while the further statements in the sentence point to the multitude of wood-rays occurring in the wood of the hazel, frequently with only enough space between two juxtaposed wood-rays for one radial row of vertical wood-elements. It was this, along with the fact that the section was not perfectly radial, which caused L.'s impression of the picture as described by him. [Ka.]

Mijn voornemen is geweest op morgen na den middag...[19] ten overstaan van... met de Wichchelroede ten proef te stellen, maar alzoo my van avond verzogt werd, om op morgen verscheide voorname Heeren, die uit den Haag zullen komen, op te wagten[20], dat ik niet hebbe konnen weigeren, zal het tot nader gelegentheid uitgestelt werden. Zoo my onder des iets opmerkenswaardig ontrent de Wichchelroede voorkomt, anders als wy hebben gezien, zal ik niet nalaten UE daar van kennisse te geven[21]. Zijt, nevens *enz.*... en ik zal blijven

Mijn Heer
UE verpligte Dienaar
A. van LEEUWENHOEK.

Delft dezen 1
Juny 1696.

19) Na het woord *middag* is waarschijnlijk weer de naam van een van de genoemde wichelroedelopers weggelaten; na *van* één of meer namen van onbekende personen.
20) *op te wagten*, te ontvangen.
21) L. komt nog eens terug op de wichelroedeloper aan het slot van Brief 171 van 23 juli 1696 aan RABUS, *Alle de Brieven*, Dl. 12 (*Boekzaal*, (Julius en Augustus 1696), blz. 144-151).

I intended to have...[8] demonstrate tomorrow afternoon with the Divining-rod in the presence of..., but since I was requested this evening to receive tomorrow several distinguished Gentlemen who will come from the Hague, which I could not refuse, it will be postponed to another occasion. If in the meantime I should come across something noteworthy about the Divining-rod other than we have seen, I will not omit to inform you of it[9].

Be, besides... and I will remain,

Dear Sir, yours faithfully,
A. van LEEUWENHOEK.

Delft, this 1st
of June 1696.

8) After the word *have* probably the name of the one of the said dowsers again was omitted; after *of*: one or more names of unknown persons.
9) L. reverts once more to the dowser at the end of Letter 171 of 23 July 1696 to RABUS, *Collected Letters*, vol. 12 (*Boekzaal*, (July and August 1696), pp. 144-151).

Brief No. 167 [100]
6 Juli 1696

Gericht aan: NICOLAAS WITSEN.

Manuscript: Geen manuscript bekend.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., blz. 251-267, 4 figuren (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., blz. 110-119, 4 figuren (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 39-40 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1922, blz. 1124-1125. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Analyse van een mineraal uit Tartarije door smelting. Hoe goud en zilver reeds bij de schepping terechtgekomen zijn in een mineraal uit een Sumatraanse mijn. Over het toenemen van metalen in ertsen door opstijgende dampen vanuit de aarde. Mieren steken met een angel en niet met hun mond; lakdeeltjes op een boom zijn van de boom zelf afkomstig en niet van mieren.

Figuren:

De vier figuren (A-D) bevinden zich op de plaat behorende bij Brief 168 [101] van 10 juli 1696, in dit deel. In A tegenover blz. 267, in C tegenover blz. 124.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 167 [100]
6 July 1696

Addressed to: NICOLAAS WITSEN.

Manuscript: No manuscript is known.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., pp. 251-267, 4 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., pp. 110-119, 4 figures (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., pp. 39-40 (La Haye: J. Swart). - French extract.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1922, pp. 1124-1125. - Dutch extract.

Summary:

Analysis of a mineral from Tartary by melting. How gold and silver already got into a mineral from a Sumatran mine during the creation of the earth. About the increase of metals in ores owing to vapours forced up from the earth. Ants sting with a sting, not with their mouth; lacquer particles on a tree originate from the tree itself, not from ants.

Figures:

The four figures (A-D) are to be found on the plate belonging to Letter 168 [101] of 10 July 1696, in the present volume. In A: facing p. 267, in C: facing p. 124.

Remark:

The text as here printed is that of edition A.

Delft den 6. Iuly 1696.

Wel Edele Gestrenge Heere.[1)]

[+].

Ik hebbe UE. Wel Ed: gestrenge Heere zyne aangename[2)], nevens het Mineraal, daar gesegt werd dat loot, silver, en gout in is, en welke ontrent den oorspronk der groote Rivier Amur, by de stad Mersenskoy[3)] uit het midden van Tartarie gegraven werd, en welke plaats ik in UE wel Ed: gestr: Heere sijne gemaakte kaart, waar over de geheele werelt verpligt is, wel gevonden hebbe, ik blyve over het present soo van de kaart, als van het Mineraal seer verpligt.

[+]Wanneer ik het Mineraal hadde ontstukken geklooft, en door het vergrootglas beschouwde, oordeelde ik dat in het selvige veel Antimoni was, en met het bloote oog, oordeelde ik uit de roest Couleur, datter yser in was. Dog ik hebbe geen ofte seer weynig Antimoni konnen ontdekken, en nog minder scheen het my toe datter eenige yseragtige stoffe in was. [+]*Analyse mineraal uit Tartarije*.

Als ik nu het Mineraal by een stark vuyr bragt, sag ik met verwondering dat het aanstonts begon te smelten, ende dat inde smeltinge een groote quantiteit lugt bellen te voorschyn quamen, even als of wy ons inbeelden te sien, dat eenig taey speekzel op een heet yser wierde geworpen: In welk doen veel kleyne lootdeeltgens quamen te smelten, ende te samen liepen, die ik kout geworden zynde, dan met een Mesje door snede, en die door het vergroot-glas besigtigende, en konde ik geen andere als lootdeelen bekennen.

Als ook meede stremden eenige glas deelen te samen.

Vorders heb ik een weynig Mineraal in een kleyn glase retortge gedaan, waar in noit eenige vogt of droge stoffe geweest was, ende dat glas by soo een stark vuyr gebragt, dat het glas begon te smelten, omme was het mogelyk te ontdekken, wat bysondere[4)] deelen door het vuyr van het Mineraal souden afgedreven[5)] werden.

In dit doen sag ik dat de glasagtige deelen, die in dit Mineraal quamen te smelten, aan het glase retortge vereenigden, dat my vreemt voor quam, om dat het vuyr niet starker was, als dat het retortge even begon te smelten.

1) [+]Uit de titel in de gedrukte uitgave blijkt, dat de brief gericht is aan NICOLAAS WITSEN. Zie het Biogr. Reg. in dit deel.
2) L. heeft hier het woord ‘ontvangen’ vergeten; *zyne aangename* is een elliptische uitdrukking voor ‘zyne aangename letteren’ of ‘...missive’.
3) L. bedoelt zeer waarschijnlijk *Neresinskoy*; thans Nertsjinsk, gelegen aan de Nertsja, een zijrivier van de Sjilka, een van de bronrivieren van de Amoer in Oost-Siberië. De naam komt voor ongeveer in het midden van WITSENS meest beroemde kaart *Nieuwe Landkaarte van het Noorder en Oosterdeel van Asia en Europa*... (1687). In 1692 publiceerde hij het boek *Noord en Oost Tartarye*..., waarin hij de landstreken op de kaart gedetailleerd beschreef. Zie voor de herdrukken en andere edities van WITSENS kaarten KEUNING, ‘Nicolaas Witsen’, blz. 95-110. Welke daarvan L. bezeten heeft, valt niet meer te zeggen.
4) *bysondere*, verschillende.
5) *afgedreven*, bij de sterke verhitting uit het mineraal verwijderd.

Delft, the 6th of July 1696.

Right Honourable Sir[1].

[+].

I have received Your Honour's welcome letter as well as the Mineral in which there is said to be lead, silver, and gold, and which was dug up near the source of the big River Amur, near the City of Mersenskoy[2] in the centre of Tartary, which city I have found on the map made by Your Honour, for which the whole world is obliged to you. I am very grateful for the present of the map as well as of the Mineral.

[+]When I had cleft the Mineral to pieces and examined it through the magnifying glass, I judged that there was much Antimony in it and with the naked eye I judged from the rust Colour that there was iron in it. But I have not been able to detect any Antimony, or only very little, and it appeared even less so to me that there was any iron-like substance in it. [+]*Analysis of mineral from Tartary*.

Now when I brought the Mineral near a strong fire, I saw with astonishment that it began at once to melt, and that during this melting a large quantity of air bubbles appeared, as if we saw some tough spittle thrown on a hot [piece of] iron. And in this process many small lead particles melted and coalesced, which when they had cooled, I cut through with a knife, and when I inspected them through the magnifying glass, I could detect none but lead particles.

At the same time some glass particles coalesced.

I further put a little [of the] Mineral in a small glass retort in which there had never been any moisture or dry substance, and brought that glass near so strong a fire that the glass began to melt, this in order to discover, if possible, what different particles would be expelled from the Mineral by the fire.

In this process I saw that the glass-like particles, which melted in this Mineral, combined with the glass retort, which appeared strange to me, because the fire was no stronger than caused the retort just to melt.

1) [+]From the title in the printed edition it appears that the letter was addressed to NICOLAAS WITSEN. See the Biographical Register in the present volume.

2) In all probability L. means *Neresinskoy*, now Nerchinsk, situated on the Nercha, a tributary of the Shilka, one of the rivers forming the source of the Amur, in Eastern Siberia. The name is to be found approximately in the centre of WITSEN's most famous map, *Nieuwe Landkaarte van het Noorder en Oosterdeel van Asia en Europa*... (1687). In 1692 he published the book *Noord en Oost Tartarye*..., in which he described the regions on the map in detail. For the reprints and other editions of WITSEN's maps, see KEUNING, 'Nicolaas Witsen', pp. 95-110. It can no longer be ascertained which of them L. possessed.

[+]Ik nam ook waar dat door het vuyr van het Mineraal, een seer helder water, of geest[6], wierde af gedreven. In welke vogt ik vernam[7] dat eenige zoutdeelen te samen stremden[8], na dat dese af gedrevene vogtige stoffe eenige uren hadde gestaan. [+]*Zout-kristallen*.

Ik nam op nieuw een andere glase retort, om de af te dryvene geest, van de het geseide Mineraal meerder by een te versamelen, ende op de zout deelen daar uit voortkomende, meerder agt te slaan.

Dese afgedrevene geest, ley ik des avonts op een suyver glas, op myn comptoir[9], en sag des anderen daags 's mergens, dat seer na[10] alle de vogt was weg gewasemt, ende dat de zout deelen die daar lagen, voor het meerendeel soo irregulier waren te samen gestremt[11], even als of wy inde winter, wanneer het vriesend weer is, de vogtige dampen, die als dan binnens huys tegens de glasen stremmen, bevroren sagen, soo dat ik op weinige plaatsen maar van eenige zout deelen, de nette Figuur[12] konde bekennen.

Ik liet over de verhaalde te samen gestremde zout deelen agt â tien maal, en dat kort agter den anderen[13], myn adem gaan, door welke warme vogt die uit myn mond quam, en met het gestremde zout vermengde, het selvige voor het meerendeel in een waterige vogt veranderde, en soo aanstonts, als ik dit verrigt hadde, bragt ik de geseide vogt voor het vergroot-glas, en bleef star oogen[14] op de vogtige stoffe, die in korte tyd weder weg wasemde, en op nieuw zout deelen te voor schyn[+] quamen, daar onder veel nette vier zydige Figuuren als A: B. ende C[15] die alle regte hoeken hadden; maar deselvige en hielden niet lang die nettigheit[16], om dat dier gelyke Figuuren op, en nevens de eerst geseide zout deelen die kleynder waren, gemaakt wierden. [+]*fig. XXXVIII-XL*. [+].

Als ook mede sag ik vier zydige zout figuren, die geen regte hoeken hadde, als[+] met D. werden aangewesen, dog dese laatste waaren seer weinig in getal. [+]*fig. XLI*.

Ik sag ook uitnemende veel seer kleyne deeltgens leggen, op die deelen van het glas, daar de verhaalde geest maar soo dun hadde gelegen, dat[17] maar even over het glas hadde geloopen, en alsoo die deeltgens haar Figuur met het vergroot-glas, dat ik was gebruykende, niet te bekennen waren[18], nam ik een meerder vergrootende glas, en sag doen, dat die deeltgens die nog wat in groote boven andere

6) In CHOMEL, *Woordenboek*, Dl. 2, blz. 808, wordt *geest* gedefinieerd als *een zeer subtijl, vlug, zuiver, doordringend weezen of vogt, dat door de konst uit zommige lighaamen der drie natuur-rijken, en wel hooftzaakelijk uit het rijk der planten, verkreegen word*. L. gebruikt het woord hier voor een vluchtige (*vlugge*) vloeistof. [Dam.]
7) *vernam*, waarnam.
8) *te samen stremden*, hier: uitkristalliseerden.
9) Zie voor de inrichting van L.'s *comptoir* aant. 38 bij Brief 26 [18] van 9 oktober 1676, *Alle de Brieven*, Dl. 2, blz. 78.
10) *seer na*, vrijwel, nagenoeg.
11) *te samen gestremt*, bij het uitkristalliseren aan elkaar gaan zitten.
12) *de nette Figuur*, de precieze, de eigenlijke vorm.
13) *agter, by den anderen*, achter, bij elkaar.
14) *star oogen*, scherp kijken.
15) In A hierbij een voetnoot: *Besie de volgende plaat*. Bedoeld is de plaat bij Brief 168 [101] van 10 juli 1696,[+] in dit deel; zie plaat IX.
16) *nettigheit*, zuivere vorm.
17) *dat*, lees: dat die.
18) *alsoo die deeltgens haar Figuur (...) niet te bekennen waren*, aangezien de vorm van de deeltjes (...) niet te herkennen, te identificeren was.

[+]I also observed that a very transparent water or volatile substance was expelled from the mineral by the fire. In this moisture I observed that some salt particles coalesced after this expelled moisture had stood for some hours. [+]*Salt crystals*.

I again took another glass retort in order to collect more of the volatile substance to be expelled from the said Mineral and to study the salt particles coming therefrom the better.

In the evening I placed this expelled volatile substance on a clean glass disk in my study[3)] and saw the next morning that practically all the moisture had evaporated and that the salt particles lying there had largely coalesced as irregularly as when in winter, during frosty weather, we see the moist vapours then condensing within doors against the windows frozen, so that I could detect the exact Shape of some salt particles only in a few places.

I blew my breath eight or ten times, shortly after each other, over the said coalesced salt particles, by which warm moisture coming out of my mouth and mixing with the coalesced salt it was largely changed into an aqueous moisture. And immediately after I had done this, I placed the said moisture before the magnifying glass and continued to look sharply at the moist substance, which evaporated again in a short time, upon which there again appeared salt particles,[+] including many exactly quadrilateral Figures like A, B, and C[4)], all of which had right angles. But they did not keep this exact shape for long, because similar figures were formed upon and beside the first-mentioned salt particles, which were smaller. [+]*figs XXXVIII-XL*. [+].

[+]I also saw quadrilateral salt figures not having right angles, as denoted by D, but these latter were very few in number. [+]*fig. XLI*.

I also saw exceedingly many tiny particles lying on those parts of the glass where the aforesaid volatile substance had lain in so thin a layer that it had only just flown over the glass, and as the Shape of those particles could not be recognized by means of the magnifying glass I was using, I took a glass of greater magnifying power and then saw that those particles whose size exceeded that of

3) For the arrangement of L.'s *study*, see note 29 to Letter 26 [18] of 9 October 1676. *Collected Letters*, vol. 2, p. 79.

4) In A there is a footnote to this passage: *See the following plate*. This is a reference to the plate[+] annexed to Letter 168 [101] of 10 July 1696, in the present volume; see plate IX.

uitstaken, mede vier zydige Figuuren hadden, waar uit ik een besluyt maakte[19], dat die kleyne deeltgens mede van de geseide maaksels waren, en soo sulks waar was, soo souden die kleyne zout deelen soo kleyn zyn, dat duysent millioenen te samen, zoo groot niet zouden zyn, dat[20] een grof zand[21] in grootte zouden konnen uit maken.

[+]Ik hebbe ook verscheide maalen door het vergroot-glas beschout, het Mineraal dat op Sumatra gegraven werd, en welk Mineraal geen andere Metallen in heeft, dan Gout en Zilver, en mede vernomen[22], dat door het vuyr een klare geest[23] werd af gedreven, die ook beladen is met zout, en zoo heb ik ook gesien in het zilver Mineraal dat in America valt[24], dat zeer ryk van zilver was, maar ik hebbe geen aantekeninge daar van gehouden.

[+]*Mineraal uit Sumatra*.

[+]My is veel maalen gevraagt, wat gevoelen ik hadde ontrent de Metallen[25] die in de mynen zyn, en of die nog daaglyks niet en waren toe nemende, gelijk veele sustineren.

[+]*Over het ontstaan van metalen*.

Op dese vrage hebbe ik my selden willen uyten, want[26] als ik veel malen het Mineraal, dat seer hard, en meest doorgaans[27] seer vast van steen is, en waar van ik een groote quantiteit ben magtig geweest, en welke steen by my veel maal is doorklooft, om het gout, ende silver, door het vergroot-glas daar in te ontdekken; soo hebbe ik doorgaans[28] gesien, dat het gout en silver, in soo kleyne deelen, van den anderen gesepareert lagen[29], even als of wy eenige zand deeltgens verspreyt op een tafel wierpen, en welke gout en silver deelen niet grooter door het vergroot-glas my voor quamen, als het gemeen zand[30] in onse bloote oogen is.

Ook is het my wel te vooren gekomen[31], dat[32] in soo verhaalde harde steen een holligheyt sag, waar in ik geen de minste metaal deelen konden ontdekken, maar sag wel in de selvige eenige Cristalline deeltgens te samen gestremt, hoe wel yder deeltge niet grooter was als een grof zand[21] is, hebbende de gedaante door het

19) *een besluyt maakte*, de conclusie trok.
20) *dat*, lees: dat ze.
21) Een *grof zand* is 870 *µ*.
22) *vernomen*, waargenomen.
Mogelijk doelt L. hier op het mineraal afkomstig uit de goudmijn Salida (L.: *Silida*) bij Padang op Sumatra, waarover hij in Brief [114] van 1 februari 1699 spreekt *(Sevende Vervolg Der Brieven...*, blz. 77).
23) *een klare geest*, een heldere, vluchtige vloeistof. Vgl. aant. 6.
24) *valt*, voorkomt.
25) L. spreekt in het vervolg van deze brief alleen over zilver en goud, niet over andere metalen.
26) L. verliest het woord *want* in het vervolg van deze lange zin geheel uit het oog en deelt slechts mee, wat hij aan dit harde Sumatraanse erts heeft waargenomen. Eerst twee alinea's verder blijkt, dat hij twee mogelijkheden onderscheidt, waarvan hij er een aanvaardt, nl. dat de goud- en zilverdeeltjes van de schepping af in het erts aanwezig waren.
27) *meest doorgaans*, meestal.
28) *doorgaans*, altijd.
29) Men leze: dat zulke kleine deeltjes goud en zilver van elkaar gescheiden lagen.
30) Een *gemeen zand* is 400 *µ*.
31) *te vooren gekomen*, overkomen.
32) *dat*, lees: dat ik.
21) Een *grof zand* is 870 *µ*.

the others a little also had quadrilateral Figures, from which I concluded that those small particles also had the said structure. And if this were true, those small salt particles would be so small that a thousand million of them together would not be so large that they could constitute a coarse grain of sand as to its size[5].

[+]I also examined several times through the magnifying glass the Mineral which is dug up in Sumatra and which contains no other Metals but Gold and Silver, and I again found that by the fire a transparent volatile substance was expelled, which is also laden with salt[6]. And I have seen the same in the silver Mineral occurring in America, which was very rich in silver, but I have not kept any notes of this.

[+]*Mineral from Sumatra*.

[+]I have frequently been asked what was my opinion about the Metals[7] which are in the mines, and whether they are not increasing daily, as many people sustain.

[+]*About the origin of metals*.

I was rarely willing to answer this question; for[8] frequently, when I [examined] the Mineral, which is very hard and usually consists of very solid rock, and of which I had a large quantity in my possession and which rock has often been cleft by me in order to detect the gold and the silver therein by means of the magnifying glass, I always saw that such small particles of gold and silver lay separated from each other as if we scattered some sand particles on a table, and these gold and silver particles appeared no bigger to me through the magnifying glass than a common grain of sand[9] is to the naked eye.

It also happened that in such a hard rock I saw a cavity in which I could not detect any metal particles at all, but I did see therein some crystalline particles that had coalesced, though each particle was no bigger than a coarse grain of sand,

5) A *coarse grain of sand* is 870 *μ*.
6) Here L. may be referring to the mineral originating from the gold mine Salida (L.: *Silida*) near Padang in Sumatra, about which he speaks in Letter [114] of 1 February 1699 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., p. 77).
7) In the following pages of this letter L. only refers to silver and gold, not to other metals.
8) In the following part of this long sentence L. loses sight altogether of the word *for* and only states what he has observed on this hard Sumatran ore. Only two paragraphs further on does it appear that he distinguishes two possibilities, one of which he accepts, viz. that the gold and silver particles were present in the ore from the time of the creation of the earth.
9) A *common grain of sand* is 400 *μ*.

vergroot-glas te beschouwen, even als of wy met onse bloote oogen stukken berg Cristal, die aan malkanderen vast waren, soo met der selver zyden, punten, als anders[33] sagen, stekende yder deeltge boven den anderen in grootte uit, dat geen onaangenaam gesigt verwekte.

Als mede vernam ik ook wel inde steen eenige plaatzen die sagt waren, maar alsoo ik nog inde holligheden, nog inde sagte deelen vande steen, geen de minste gout of zilverdeelen en hebbe konnen ontdekken, beelde ik my in[34], dat de gout en silver deeltgens, niet van tyd tot tyd[35] in de steen door onder aardsche dampen waren opgeheven[36], en te samen gestremt, maar dat die gout en silver deelen van den beginne[37] aldaar gemaakt waren.

[+]Wanneer wy nu het silver Mineraal dat seer ryk van silver is, dat uit America voor wat raars[38] tot ons gebragt werd, beschouwen, als het ontstukken geklooft is, en waarnemen wat al groote stukjens silverdeelen in die vaste steen by den anderen[13] leggen, boven een groote meenigte seer kleine silver deeltgens, die ons bloote oog om der selver kleynte ontwyken, en welke zilver deelen (soo het ons toeschynt) wel de helft van de grootte van de steen komen uit te maken, ende daar benevens dan komen te sien, dat soodanige harde steen, in 't minste niet gescheurt, maar in zyn geheel is, soo moetenwe al weder besluyten, dat het zilver in soodanige steenen van den beginne[37] zy geweest; want hoe konnen we begrypen, dat de Metallen in soo een groote meenigte tusschen de vaste steendeelen konnen in dringen, en de steen in sijn geheel laten. [+]*Zilvererts uit Amerika*.

Ik beeld my in[34], soo het mogelyk waar, dat soo veele Metal deelen in een vaste steen wierden in gestooten, als wy komen te sien, dat soodanige steenen van den anderen souden verbryselen[39].

Ik hebbe ook in verscheide steenen het gout met sulke brokjens wel sien leggen, als groote sanden[40], en ook veel grooter, sonder dat ik daar ontrent[41] door het vergroot-glas eenige de minste teiken van andere goutdeelen konde ontdekken, soo dat ik my wel in beelde[42] dat soodanige goutdeelen met menschen handen inde steen waren ingedreven, maar als ik die steenen quam te doorkloven, vond ik in de doorkloofde steen mede soo verhaalde gout deelen, soo dat ik al weder een besluyt maakte[19], dat deselve deelen al van den beginne[37] in die steenen hadden geweest.

33) Het zinsdeel *soo met... als anders* behoort bij *stukken berg Cristal*; dus: alsof wij aan elkaar vast zittende stukken bergkristal met hun zijden, punten enz. zagen. De woorden *als anders* zijn in C niet vertaald.
34) *beelde ik my in*, ben ik van mening.
35) *van tyd tot tyd*, in de loop van de tijd, geleidelijk.
36) *opgeheven*, uit diepere lagen opgedreven.
37) *van den beginne*, d.w.z. van de schepping af.
38) *voor wat raars*, als iets merkwaardigs.
13) *agter, by den anderen*, achter, bij elkaar.
37) *van den beginne*, d.w.z. van de schepping af.
34) *beelde ik my in*, ben ik van mening.
39) *van... verbryselen*, in kleine stukjes uiteen zou springen.
40) *Groote sanden* zijn 870 *µ* groot; waarschijnlijk maakt L. hier eerder een algemene vergelijking met grote zandkorrels, dan dat hij de juiste grootte tracht aan te geven.
41) *daar ontrent*, daarbij, in de buurt daarvan.
42) *soo dat ik my (...) in beelde*, zodat ik het idee kreeg. Deze wonderlijke veronderstelling kon natuurlijk slechts stand houden, zolang L. niet verder had gekeken dan de oppervlakte van de brokken erts of steen.
19) *een besluyt maakte*, de conclusie trok.
37) *van den beginne*, d.w.z. van de schepping af.

Als ik de grootste stukjens silver, uit het ryke Mineraal dat in Amerika valt[24], voor het vergroot-glas stelde, en met aandagt besag, dat eenige bladers gewyse

24) *valt*, voorkomt.

which appeared through the magnifying glass as if we saw with the naked eye pieces of rock-Crystal attached to each other, both with their sides, points, and otherwise, each particle exceeding the other in size, which provided a not unpleasant spectacle.

Further I also found sometimes in the rock some places which were soft, but as I have not been able to detect any gold or silver particles at all, either in the cavities or in the soft parts of the rock, I am of opinion that the gold and silver particles had not been forced up gradually in the rock by subterranean vapours and coalesced, but that those gold and silver particles had been formed there from the beginning.

[+]If we now examine the silver Mineral very rich in silver which is brought to us from America as something curious, when it has been cleft to pieces, and observe how many large bits of silver particles lie together in that solid rock over and above a great multitude of tiny silver particles which escape the naked eye because of their smallness, and which silver particles (as it seems to us) constitute at least half the volume of the rock, and when in addition we see that this hard rock is not in the least torn up, but is intact, we are bound to conclude again that the silver has been in such rocks form the beginning. For how else can we understand that the Metals can penetrate in so great a multitude among the solid parts of the rock and [yet] leave the rock intact?

[+] *Silver ore from America*.

I am of opinion, if it were possible that so many Metal particles were forced into a rock as we see, that these rocks would burst into small pieces.

In several rocks I also saw the gold lying in bits the size of large grains of sand[10)], and even much bigger, without my being able to detect through the magnifying glass any signs at all of other gold particles in the neighbourhood, so that I began to think that these gold particles had been forced into the rock by human hands. But when I cleft those rocks, I also found such gold particles in the cleft rock, so that I again concluded that these particles had already been in those rocks from the beginning.

When I placed the largest bits of silver from the rich Mineral occurring in America before the magnifying glass and, looking attentively, saw that some of

10) The size of *large grains of sand* is 870 μ; here L. probably is making a comparison with large grains of sand rather than trying to indicate the exact size.

takjens hadden, ende dat die deeltjens weder kleyne punctige of doorns gewyse uitsteekseltgens hadden, ende dat yder silverdeeltge van een bysonder[4)] maaksel was, moest ik besluyten, dat in den beginne[43)], als soodaanige steendeelen te samen gevoegt wierden, veele silverdeeltgens van verscheide grootheden onder de steendeelen waren vermengt geweest, ende dat de steendeelen op die tyd wat styver zynde dan het zilver, de silverdeelen soo waren gedrukt, dat deselvige soo veele bysondere Figuuren hadden aangenomen, als wy die nu komen te sien en als wy dan de steen beschouwden, daar we de zilverdeelen hadden uitgenomen, zagen we dat de Figuur die het zilver hadde, ook inde steen was ingedrukt; en onmogelyk, stel ik vast[44)], en konnen de opgehevene[36)] zilverdeelen zoo veel kragt hebben, datze indrukzels als het zilver heeft, in de vaste steen konnen te weeg brengen; en als we hier by doen, dat ten tyde als de zilver en steendeelen zyn te samen gestelt[45)], de steendeelen ook buygzaam zyn geweest; soo konnen we zeer ligt bevatten, dat de steendeelen ook moeten geweken hebben, voor de zilver-deelen.

Dog ik wil niet ontkennen, datter doorgaans[46)] met het op voeren van dampen Metallen opgevoert werden, die in een minder beweginge[47)] tusschen de steendeelen of Aerde komen te stremmen, om dat wy weeten, dat wanneer men stark water, dat met zilver beladen is[48)], door een stark vuyr, het stark water van het silver af dryft, dat in sulk doen, het afdryvende water eenig zilver om hoog voert, en welk zilver in een minder beweginge weder te samen stremt, ende dat men soodanige Metallen, die met onder aardsche dampen op gevoert werden, niet met seer kleine deeltgens sal verspreyt vinden in vaste steenen, maar dat die Aders gewyse tusschen de harde steenen sullen geplaatst zyn, om dat ik my in beeld, dat in alle steen bergen de opgehevene dampen, op de eene plaats inde selve veel gemakkelyker konnen doordringen als op de andere, om dat de selve niet doorgaans[46)] even hard van steen sijn.

Ik ben eens eenige weynige ponden[49)] Mineraal magtig geweest, die een swarte aarde in 't oog scheen, en welk Mineraal ongemeen ryk van gout en zilver was. Uit welke Aerde of Mineraal ik voor het vergroot-glas stelde stukjens metaal, dat uit gout en zilverdeelen bestond, die soo groot waren als gemene zanden[50)], waar van eenige ses zydig waren, met zoodanige nette[51)] hoeken en eenige gladde zyden, als of deselvige geslepen waren geweest; een andere zyde was wel met uit, en inwendige bogten, maar egter[52)] soo glad, als of het glas hadde geweest.

Wanneer wy nu sulke Metaldeelen in een losse Aerde vinden, soo konnen wy, beeld ik my in[34)], met meerder redenen stellen, dat de opgehevene[36)] dampen het metaal mede voerende, ende komende te ontmoeten metaal deelen die grooter

4) *bysondere*, verschillende.
43) *in den beginne*, bij de schepping.
44) *stel ik vast*, beweer ik stellig, meen ik.
36) *opgeheven*, uit diepere lagen opgedreven.
45) *te samen gestelt*, tot een compact geheel samengevoegd.
46) *doorgaans*, overal.
47) *in een minder beweginge*, bij vertraging van hun beweging.
48) *stark water, dat met zilver beladen is*, salpeterzuur waarin zilver opgelost is. Men leze: bij stark water.
46) *doorgaans*, overal.
49) Een *pond* is 475 g.
50) Een *gemeen zand* is 400 *µ*.
51) *nette*, zuivere.
52) *egter*, toch.
34) *beelde ik my in*, ben ik van mening.
36) *opgeheven*, uit diepere lagen opgedreven.

them had leaf-like branches and that those particles in turn had small pointed or thorny projections, and that each silver particle had a different structure I was bound to conclude that at the beginning, when these rock particles were put together, many silver particles of different sizes had been mixed among the rock particles and that, the rock particles being somewhat stiffer than the silver at that time, the silver particles had been so compressed that they had assumed the numerous different Figures we now see. And when we then examined the rock from which we had taken the silver particles, we saw that the Figure of the silver was also impressed in the rock; and I assert it is impossible that the forced-up silver particles can have such force that they can produce in the solid rock such imprints as the silver has. And if we add to this that at the time when the silver and rock particles were put together the rock particles were also flexible, we can understand very easily that the rock particles must also have given way to the silver particles.

However, I do not wish to deny that everywhere, as vapours are forced up, Metals are forced up which, when their movement is retarded, coalesce among the rock particles or earth, because we know that when with nitric acid in which silver is dissolved the nitric acid is separated by a strong fire from the silver, in this process the expelling nitric acid forces up some silver, which silver, when the movement is retarded, coalesces again, and that these Metals, which are forced up by subterranean vapours, will not be found scattered in tiny particles in solid rocks, but that they will be placed in the form of Veins among the solid rocks, because I am of opinion that in all rock formations the forced-up vapours can penetrate into them much more readily in one place than in another, because the rocks are not equally hard everywhere.

I once had in my possession a few pounds[11)] of Mineral which appeared to be a black earth and which was uncommonly rich in gold and silver. From this Earth or Mineral I placed before the magnifying glass some bits of metal consisting of gold and silver particles which were the size of common grains of sand[9)], some of which had six sides, with such exact angles and some smooth sides as if they had been polished; another side did have outward and inward bends, but still was as smooth as if it were glass.

Now, if we find such Metal particles in a loose Soil, I am of opinion that we can state with more reason that the forced-up vapours, entraining the metal and coming across metal particles that are bigger, coalesce therewith and thus make

11) One *pound* is 475 g.
9) A *common grain of sand* is 400 *μ*.

zyn, daar aan stremmen, en dus deselvige grooter maken; dan datze in een zeer harde, en vaste steen zouden grooter werden.

Hier hebt gy Wel Ed: Gestr: Heere myne gern 't behandelen[53] van de selvige, veele zaken voort komen daar over wy verstelt staan, en niet en weten door te raken.

+Ik ben ook dankbaar voor het afschrift van het geene UE. Wel Ed: Gestr: Heere met de laatste schepen uit Oost-Indien is toegesonden, rakende de Dierkens die Lak, en Honig, op Erokam maken[54]. +*Mieren op lakbomen.*

Dat de Mieren op de takjens van Korinda-boom[55], Lak zouden maken, komt my vreemt voor. Ik zoude (onder het wel nemen) eerder van gevoelen wesen, dat het Lak aan de takjens van de boomen veroorsaakt wierde door een starke uitstootinge van vogt, uit de jonge scheuten, die de boom komt te maken, ende van welke lak deelen, nog sagt zynde, de Mieren haar voetsel voor een gedeelte komen te halen, en by sulk geval haar de menschen komen in te beelden[56], dat de Mieren het Lak maken.

+Ik kan ook niet aannemen dat de Mieren byten, en dat daar door een brandende pyn veroorsaakt werd, maar geloof veel eer, gelyk ik voor desen heb aangewesen[57], dat de Mieren agter in haar lyf een angel dragen, dieze ten tyde alsze daar mede steken willen, uit haar lighaam brengen, mede voerende eenige kleyne droppeltjens vogt, dieze met de steek inde huyt stooten, en welke vogt de pyn verwekt, en op soo een wyse steekt ook de schorpioen, Indiaansche Duisent-been[58]. Om dat[59] de schaaragtige deelen die de Mieren aan het hooft hebben, schynen my toe gemaakt te zyn, omme haare jongen, tot der selver volkome groot makinge[60] toe, spys toe te brengen, ende de spys daar mede te verbryselen. Want na de beschrijvinge van haar maaksel[61], zie ik dat deselvige met onse Mieren seer na[10] over een komen. +*Het bijten van mieren.*

53) *behandelen*, onderzoeken.
54) Met *Erokam* wordt waarschijnlijk Erikan bedoeld. Dit was een door de VOC gepacht dorpje gelegen bij de belangrijke VOC-vestiging Paleacatte op de kust van Coromandel in Zuid-India. Het werd ook wel Ergam genoemd (VAN DAM, *Beschrijvinge*, Tweede Boek, Deel 2, blz. 120, 227-293). Onder 'lak op stokjens' verstond men in die tijd lak in natuurlijke staat, dat door mieren om takken heen gemaakt werd van een uit de lakbomen vloeiende gomsoort (*Ibid.*, blz. 455). [Ga.]
55) De *Korinda-boom* is waarschijnlijk de in Zuid-India algemeen voorkomende lakproducent *Schleichera oleosa* Merr. Deze levert de zogenaamde lak van twijgjes. [Bal.]
56) *haar(...) komen in te beelden*, gaan denken.
57) L. schreef over het bijten en steken van mieren in Brief 103 [58] van 9 september 1687, *Alle de Brieven*, Dl. 7, blz. 60-68. Hij herhaalt zijn opvattingen in Brief [115] van 26 april 1699 (*Sevende Vervolg Der Brieven...*, blz. 86).
58) Over een *Indiaansche schorpioen* schreef L. in Brief [118] van 5 augustus 1699 (*Sevende Vervolg der Brieven...*, blz. 109-112) en Brief [123] van 14 januari 1700 (*ibid.*, blz. 167-180); over een duizendpoot uit Indië in Brief [124] van 20 mei 1700 (*ibid.*, blz. 181-186).
59) De zin loopt hier nog door en sluit aan bij *Ik kan ook niet aannemen dat de Mieren byten*. In het vervolg van de zin leze men: *my toe schynen gemaakt te zyn*.
60) *volkome groot makinge*, volwassenheid.
61) *na... haar maaksel*, volgens de beschrijving van hun lichaamsbouw, nl. van de mieren op de korindaboom.
10) *seer na*, vrijwel, nagenoeg.

them bigger, rather than that they would grow bigger in a very hard and solid rock.

Here, Right Honourable Sir, you have my slender discovery and thoughts about the Minerals, for which I had been asked already many years ago and about which I can say very little, because in the investigation of this matter many things crop up about which we are astonished and which we cannot fathom.

+I am also grateful for the copy of what was sent to Your Honour by the recently arrived ships from the East Indies, concerning the Animalcules producing Lacquer and Honey in Erokam[12]. +*Ants on lac-trees*.

It appears strange to me that Ants should produce Lacquer on the branches of the Korinda-tree[13]. I should (by your leave) rather be inclined to think that the Lacquer on the twigs of the trees was caused by a strong expulsion of moisture from the young shoots which the tree makes and that the Ants partly get their food from these lacquer particles when they are still soft, and that in this case people tend to think that the Ants produce the Lacquer.

+Nor can I assume that Ants bite and that this causes a stinging pain, but I rather believe, as I have stated before[14], that Ants have in the hind part of their body a sting, which they thrust out of their body when they wish to sting there with, the sting carrying along a few small droplets of moisture, which they thrust into the skin as they are stinging and that this moisture causes the pain. In such a way the scorpion, Indian Centipede also stings[15]. Indeed, the pincer-like organs which Ants have on their heads, seem to me to be made to give food to their young until they are fully grown up and to crush the food therewith, for from the description of their structure I see that they resemble our ants very closely. +*Biting by ants*.

12) By *Erokam* probably *Erikan* is meant. This was a small village taken on lease by the Dutch United East India Company, situated near the important Paleacatte establishment of this company on the Coromandel coast in Southern India. It was also called Ergam (VAN DAM, *Beschrijvinge*, Second book, Part 2, pp. 120 and 227-293). By *stick-lac* in those days was understood lacquer in its natural state, which was made by ants around twigs from a kind of gum flowing from the lacquer-trees (*Ibid*., p. 455). [Ga.]

13) The *Korinda-tree* is probably the lacquer-producing tree *Schleichera oleosa* Merr. widely found in Southern India. This yields the so-called stick-lac. [Bal.]

14) L. wrote about the biting and stinging of ants in Letter 103 [58] of 9 September 1687, *Collected Letters*, vol. 7, pp. 61-69. He repeats his theories in Letter [115] of 26 April 1699 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., p. 86).

15) L. wrote about an *Indian scorpion* in Letter [118] of 5 August 1699 (*Sevende Vervolg Der Brieven*..., pp. 109-112) and Letter [123] of 14 January 1700 (*ibid*., pp. 167-180); about a centipede from the Indies in Letter [124] of 20 May 1700 (*ibid*., pp. 181-186).

Tot diergelijke observatien vereyste een naauwer toesigt[62], en we zouden wel wat mooys uyt Indien bekomen, waren daar Menschen, die Curieus[63] waren, om de verborgentheden te ontdekken: maar het is te beklagen, dat in een lant zoo veel te zien is, en zoo veel menschen van daan komen, die ons zoo weijnig weten te verhaalen, het geene een naeuwkeurig[64] mens behoort te weten, want als ze al wat besonders hebben gesien, en weten ze het regte wesen niet te seggen; in 't kort, het schynt, dat de meeste luyden geen zaken door gronden[65], als[66] die met haar interest[67] over een komen, enz:

A. van Leeuwenhoek.

62) *vereyste... toesigt*, zou nauwkeuriger onderzoek nodig zijn.
63) *Curieus*, begerig, vol ijver.
64) *naeuwkeurig*, weetgierig en nauwgezet.
65) *door gronden*, door waarneming leren, begrijpen.
66) *als*, dan.
67) *interest*, belang. In C: *res eorum pecuniaria*.

For such observations a more exact examination would be needed, and we should indeed get fine things from the Indies if there were People there who were Anxious to discover the secrets, but it is a pity that there is so much to be seen in a country and so many people come from it who are able to tell us so little that a man eager to learn ought to know, for even if they have seen something particular, they cannot tell the ins and outs of it. Briefly, it seems that most people do not understand by observation anything but what accords with their own interests, etc.

A. van Leeuwenhoek.

Brief No. 168 [101]
10 Juli 1696

Gericht aan: NICOLAAS WITSEN.

Manuscript: Het manuscript is niet teruggevonden.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., blz. 262-268, 1 figuur (Delft: H. van Krooneveld). - Nederlandse tekst [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., blz. 120-125, 1 figuur (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 40 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 2, blz. 318-320, 1 figuur (London). - Vrijwel volledige Engelse vertaling.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1922, blz. 1125-1126. - Nederlands excerpt.
A. SCHIERBEEK 1950: *Antoni van Leeuwenhoek. Zijn leven en zijn werken*, Dl. 1, blz. 136-138, 1 figuur(Lochem: De Tijdstroom). - Gedeelten uit de brief.

Korte inhoud:

L. tracht met behulp van een met water gevulde glazen bol waarin lakdeeltjes zweven, de beweging van de aarde aan te tonen.

Figuur:

De oorspronkelijke tekening is verloren gegaan. HOOLE geeft de afbeelding met weglating van de zoutdeeltjes.

Opmerking:

De hier afgedrukte tekst is die van uitgave A.

Letter No. 168 [101]
10 July 1696

Addressed to: NICOLAAS WITSEN.

Manuscript: The manuscript has not been traced.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., pp. 262-268, 1 figure (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., pp. 120-125, 1 figure (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 40 (La Haye: J. Swart). - French extract.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 2, pp. 318-320, 1 figure (London). - Practically complete English translation.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1922, pp. 1125-1126. - Dutch extract.
A. SCHIERBEEK 1950: *Antoni van Leeuwenhoek. Zijn leven en zijn werken*, vol. 1, pp. 136-138, 1 figure (Lochem: De Tijdstroom). - Passages from the letter.

Summary:

L. tries to show the rotation of the earth with the aid of a glass globe filled with water, in which wax particles are floating.

Figure:

The original drawing is lost. HOOLE gives the drawing without the salt particles.

Remark:

The text as here printed is that of edition A.

Delft den 10. July 1696.

Wel Edele Gestrenge Heere[1].

[+].

Eenige jaren geleden wanneer de Ed: Heere Chr: Huygens van Zuylighem[2] my de eer aan dede van te besoeken, raakten onse redenen op de beweginge van den Aert-kloot, als wanneer[3] ik te voorschyn bragt, soo een toe gestelde Fles, als hier nevens is gaande[4], en wanneer ik de beweginge van de Fles te werk stelde[5], hadde de geseide Heer soo een genoegen daar in, dat ik my verpligt vond, den selven soo een toe gestelde Fles te vereeren. Dat hem niet onaangenaam was.

Nu komt in den voorledenen jare seker Hoog Leeraar (uit een ander lantschap[6]) my besoeken, en klaagde, dat sijne stellinge die hy op het papier hadde gestelt, ende gemeen gemaakt, ontrent de beweginge van den Aert Kloot, soodanige op schuddinge, onder andere geleerde, of wel die het seggen hadden[7], hadde gemaakt, dat sijne beweringe moste in getrokken werden.

Wy in een land woonende, daar we onse gedagten ontrent de beweginge van den Aart-kloot vrymoedig mogen uit spreken, heb ik dikmaal aan de klagten van den geseiden Hoog Leeraar gedagt, en eyntelyk voorgenomen dese myne stellinge, waar door ik over eenige jaren my selven hebbe tragten te voldoen[8], op het papier te stellen.

Namentlyk, hoe ligt te bevatten is de daaglykse beweginge van den Aertkloot, en weder in tegendeel, hoe onbegrypelyk het is, dat, om soo te spreeken, het Heel Al, daaglyks van het Oosten, na het Westen soude omloopen.

Niet dat ik my in eenig verschil, en voor al met Menschen, die niet verder sien als haar neus lang is, of ook met luyden, die het haar interest niet en is[9], toe te stemmen des Aart-kloots beweginge, tragte in te wikkelen, maar hebbe alleen myn selven, onder andere besigheden, dus voldaan.

Ik hebbe dan in een glas-huys laten blasen ronde glase Flessen of bollen, van seven â agt duym[10] diameters, of axe, met een kleyne hals; dese bollen volden ik met water, en nam doen root lak, dat al vooren met een hamer aan kleine stukjens was geslagen; dese stukjens lak inde glase bol gedaan hebbende, nam ik een loode koegel[11], die door de hals van de glase bol konde in gaan; in deze koegel boorde ik al voorens een klein gaatge, in welke gaatge ik een lang en dun touwtge vast

1) [+]De brief is blijkens de titel in de uitgave gericht aan NICOLAAS WITSEN; zie het Biogr. Reg. in dit deel.
2) Dit moet geweest zijn vóór maart 1690, want HUYGENS refereert ernaar in een brief aan L. van 6 maart 1690 (*Oeuvres Complètes*, Dl. 9, blz. 390). Zie ook het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 402. [Sne.]
3) *als wanneer*, bij welke gelegenheid, op welke tijd.
4) *soo... gaande*, een zodanig ingerichte fles als op de hierbij gaande tekening te zien is.
5) *wanneer ik... stelde*, als ik de fles op de vereiste wijze in beweging bracht.
6) *lantschap*, land; nl. de Zuidelijke Nederlanden. Immers, deze hoogleraar was naar alle waarschijnlijkheid MAARTEN ETIENNE VAN VELDEN. Zie het Biogr. Reg., *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 312.
7) *die het seggen hadden*, de overheid.
8) *waar door... voldoen*, waarmee ik enige jaren geleden getracht heb mijzelf een bevredigende verklaring te geven.
9) *die het haar interest niet en is*, die er geen belang bij hebben.
10) Een *duym* is 2,61 cm.
11) Dit woord werd waarschijnlijk met een *oe* uitgesproken.

Delft, the 10th of July 1696.

Right Honourable Sir[1].

[+].

A few years ago, when Mr. Chr. Huygens of Zuylighem[2] did me the honour of visiting me, our conversation turned to the motion of the Earth, on which occasion I produced a Flask fitted as shown in the accompanying drawing. And when I set the Flask in motion, the said Gentleman took such pleasure in it that I felt obliged to present him with such a Flask, with which he was quite pleased.

Now last year I was visited by a certain Professor (from another country[3]), who complained that his thesis on the motion of the Earth, which he had committed to paper and published, had caused such a stir among other scholars or the authorities that his statements had to be recanted.

As we live in a country where we are allowed to express frankly our ideas on the motion of the Earth, I often thought of the complaints of the said Professor and at last decided to commit to paper this my thesis, with which some years ago I tried to explain the matter to my satisfaction.

Specifically, how easy it is to understand the daily motion of the Earth, and on the contrary how incomprehensible it is that, so to speak, the Universe should revolve daily from the East to the West.

Not that I tried to engage in any dispute, especially with People who can't see past the end of their noses or with people who have no interest in agreeing to the Earth's motion. But I merely satisfied myself about this, amongst other things.

At a glass-works I therefore caused round glass Flasks or globes to be blown, with a diameter or axis of seven or eight inches[4] and with a small neck. I filled these globes with water and then took red wax that had previously been crushed to small bits with a hammer. Having put these bits of wax in the glass globe, I took a lead ball capable of entering through the neck of the glass globe. In this ball I first drilled a small hole, through which I fixed a long and thin string, after which I took

1) [+]It appears from the title in the edition that the letter is addressed to NICOLAAS WITSEN; see the Biographical Register in the present volume.
2) This must have been prior to March 1690, for HUYGENS refers to it in a letter to L. of 6 March 1690 (*Oeuvres Complètes*, vol. 9, p. 390). See also the Biographical Register, *Collected Letters*, vol. 1, p. 403. [Sne.]
3) *Country, viz.* the Southern Netherlands. Indeed, in all probability this professor was MAARTEN ETIENNE VAN VELDEN. See the Biographical Register, *Collected Letters*, vol. 10, p. 313.
4) An *inch* is 2.61 cm.

maakte, na welk doen ik een stukje kurk nam, dat in de hals van de glase bol sloot, in welk stukje kurk ik een naeuw gaatge boorde, waar door het touwtge dat aan de koegel was, wat geprangt[12] doorging.

Dese koegel in de glase bol gedaan hebbende, plaatste ik deselvige, door behulp van de kurk en touwtge, soodanig, dat[13] maar even van de grond van het glas was af hangende, als wanneer[14] ik een nets gewyse touwtge of lintge, welkers eynden soo lang waren, dat[15] een voet[16] boven de hals van de glase bol uit quamen, om de glase bol heb vast gemaakt.

Deze boven uit stekende eynden touw of linte, draeide ik, terwyl de glase bol stil op een tafel of kussen stont, veel maal met de vingers, koorts gewyse[17], om.

Dit verrigt hebbende, ligten ik met de hand, waar mede ik het eynde van de touwtjens vast hadde, de glase bol van het kussen op, met welk doen de glase bol rond omme was draeyende.

De koegel nu in de glase bol sijnde, verbeelde ik my by[18] den aert-kloot, ende het water in de glase bol, by de wateragtige lugt[19] waar in wy leven, ende het ontstukke gestoote lak, in de bol, by de wolken.

Het glas nu inde verhaalde ronde beweginge sijnde, bleef de koegel alleen met langsaam ommedraeyen, als stil hangen. Maar het lak, dat doen het glas stil stond, rond om de koegel hadde gelegen, plaatste, in het ommedraeyen van de glase bol, binnen in de ronte sig tegen het glas aan, en verwyderde dus soo verre van de koegel, als de holte van het glas toe liet[20].

Het glas nu in soo een snelle omme draeyinge sijnde, laat ik de hand waar in ik de glase bol op houde neder dalen, waar door het glas op een boek papier[21] of Tafel-kleet, of kussen, op dat het niet en soude komen te breken, stil komt te staan.

In dit neder setten van het glas, sien wy dat de deelen van het lak, een seer verwarde beweginge komen te maken, en gelyk[22] het Lak in het om drayen van het glas van de koegel af scheide, soo wierden nu de lakdeelen na de koegel toe gestooten, ja soodanig dat de gantsche koegel van de lakdeelen als bedekt wierde.

Gelyk nu door de beweginge van het glas, de lakdeelen die om de koegel lagen, van de koegel werden weg gestooten, alsoo beeld ik my in[23], dat de wolken, door de daaglykse omme wenteling of draeyinge van den Aert-kloot in de lugt werden op gehouden[24], en gelyk, met het stil houden van het glas, alle de lakdeelen, sig rondomme de koegel komen te plaatsen, ende de koegel komen te

12) *geprangt*, klemmend.
13) *dat*, lees: dat hij.
14) *als wanneer ik (...) heb vast gemaakt*, en vervolgens heb ik (...) vastgemaakt.
15) *dat*, lees: dat zij.
16) Een Rijnlandse *voet* is 31,4 cm.
17) *koorts gewyse*, zo dat ze een koord gingen vormen.
18) *verbeelde ik my by*, stelde ik mij voor te zijn.
19) *wateragtige lugt*, hier: de vochtige atmosferische lucht. [Sne.]
20) De door L. waargenomen verschijnselen berusten op middelpuntvliedende en middelpuntzoekende krachten. Het model geeft uiteraard geen verklaring van het feit dat wolken niet op de aarde vallen en is zeker geen bewijs voor de aard beweging. [Sne.]
21) *een boek papier*, een stapeltje papier.
22) *gelyk*, hier: terwijl.
23) *beeld ik my in*, meen ik.
24) *op gehouden*, om hoog gehouden.

a piece of cork that fitted in the neck of the glass globe. In this piece of cork I drilled a narrow hole, through which the string on the ball could pass tightly.

Having put this ball in the glass globe, by means of the cork and the string I placed it in such a way that it hung just clear of the bottom of the glass, upon which I tied about the glass globe in the form of a net a string or ribbon the ends of which were so long that they extended one foot[5] above the neck of the glass globe.

I twisted these extending ends of string or ribbon, while the glass globe was standing still on a table or a cushion, several times with my fingers so as to form a cord.

Having done this, with the hand with which I held the end of the strings I lifted the glass globe from the cushion, as a result of which the glass globe rotated.

I now imagined the ball in the glass globe to be the earth, and the water in the glass globe to be the moist air[6] in which we live, and the crushed wax in the globe to be the clouds.

While the glass globe was now turning round as described, the ball alone remained motionless during slow rotation. But the wax, which had lain around the ball when the glass globe was standing still, during the turning of the glass globe placed itself within the sphere against the glass and thus moved away from the ball as far as the concavity of the glass permitted[7].

Now while the glass globe was rotating so rapidly, I lowered the hand in which I held up the glass globe, as a result of which the glass globe came to stand still on a pile of paper or a Table cloth or a cushion, to prevent its breaking.

When we thus put down the glass globe, we see that the wax particles perform a very confused movement, and whilst the Wax moved away from the ball during the rotation of the glass globe, the wax particles were now thrust towards the ball, in such a way that the whole ball was covered with the wax particles.

Now just as, through the movement of the glass globe, the wax particles lying about the ball were thrust away from the ball, in the same way I imagine that the clouds are held up in the air through the daily revolution or rotation of the Earth, and just as, when the glass globe is arrested, all the wax particles place themselves around the ball and cover the ball, in the same way I assume it would happen if the

5) A Rhineland *foot* is 31.4 cm.
6) *moist air*, here: the moist atmospheric air. [Sne.]
7) The phenomena observed by L. are due to centrifugal and centripetal forces. The model naturally does not account for the fact that clouds do not drop on the earth, and certainly is no evidence for the rotation of the earth. [Sne.]

bedekken, alsoo stel ik vast[25], soude het toe gaan, by aldien den Aert-kloot stil stond, ende het Heel Al, om den Aert-kloot bewogen wierd. Namentlyk dat alle de wolken, en ook de waterdeelen, en andere sware stoffe waar in wy leven, niet in de lugt en souden konnen blyven hangen, maar neder storten op den Aert-kloot, daar haar rust plaats soude wesen.

Als nu de Koegel met het Lak omvangen leyt, en wy alsdan de kurk aan het touwtge wat hoger op schuyven, soodanig dat de kurk de hals van het glas niet en komt te raaken, en nogtans de Koegel op de gront van het glas komt te leggen, en dan het touwtge daar de kurk en koegel aan vast is, sedig[26] met de vingers komen om te draeyen, soo sullen wy sien, hoe het Lak van de Koegel, die als dan om desselfs axe (om soo te spreken) komt te draeyen, het Lak van de Koegel sal af stooten, het welke ons al weder sal voldoen[27], dat de beweginge van den Aertkloot om desselfs axe, de vogtige dampen mede[28] komen als weg stooten.

[+]ABCDEF. verbeeld de glase Fles soo als deselvige stil op een kussen is staande, ende de koorde of touw GH. styf omgedraeyt is. [+]*fig. XLII*.

Met I. werd aangewesen de Loode Kogel die aan het touwtge KLD. is vast gemaakt, door[29] een gaatge, dat inde kurk, die de glase Fles stopt, gemaakt is, door gaat.

Onder op de gront van de Fles aan A. ende om de Koegel leggen de ontstukke Lakdeelen, wanneer men nu met de hand als aan H. de koorde een weynig op heft, waar door de Fles van het kussen werd op geligt, soo sal deselvige door de omgedraeyde koorde als hier vooren is geseid, seer vaardig[30] in de ronte omme draeyen, als wanneer[3] de Lakdeelen haar sullen komen te plaatsen van binnen in de ronte van het glas, als met BF. aangewesen.

Dit glas nu in sijn snelle ommeloop schielyk nedersettende ofte stil houdende, sullen wy komen te sien met wat een snelle verwyderinge, het Lak, van het glas separerende, door malkanderen beweegt, en om de Koegel ten deelen komt te draeyen, ende aldaar sig komt te plaatsen[31].

Dit verrigt hebbende schuyf ik de kurk waar mede de Fles is toegestopt uit de hals van de Fles, en ik schuyf, of stoot deselve aan het touwtge, DMNP. komende ter plaatse die alhier met DNOM. is aangewesen, en neem dan met myn voorste vingers het touwtge aan P. dat ik sedig[26] omme dray, na dat ik al voorens de koorde GH. by de Fles hebbe neder laten hangen.

In dit omme draeyen van de koorde NP. die wy dan geplaatst hebben regt over eynde, daar de eerste koorde geweest heeft, ende dat soodanig, dat wy maar de Koegel weynig oft niet van de grond van het glas op ligten, soo sullen wy komen te sien, hoe dat de omdraeyende Koegel de omme leggende Lakdeelen als weg stootende is.

Dit zyn myne geringe ontdekkingen en speculatien[32] enz:

A van Leeuwenhoek.

25) *stel ik vast*, meen ik stellig.
26) *sedig*, rustig, bedaard.
27) *het welke... voldoen*, hetgeen onze gedachte opnieuw bevestigt.
28) *mede*, ook.
29) *door*, lees: dat door.
30) *vaardig*, snel.
3) *als wanneer*, bij welke gelegenheid, op welke tijd.
31) *aldaar sig komt te plaatsen*, zich daaromheen concentreert.
26) *sedig*, rustig, bedaard.
32) *speculatien*, beschouwingen.

Earth were standing still and the Universe were moved about the Earth: namely, that all the clouds and also the water particles and other heavy substances in which we live could not remain hanging in the air, but would fall down on the Earth, where their resting-place would be.

When the Ball is now surrounded by the Wax and we then push the cork somewhat higher up the string, so that the cork does not touch the neck of the glass globe and yet the Ball lies on the bottom of the glass globe, and when we then quietly twist with the fingers the string to which the cork and the ball are tied, we shall see how the Wax will be thrust off the ball, which then turns about its axis (so to speak), which will again confirm our idea that the motion of the Earth about its axis will also thrust away the moist vapours.

[+]ABCDEF represents the glass Flask as it is standing still on a cushion, the cord or string GH being tightly twisted. [+]*fig. XLII*.

By I is denoted the Lead Ball attached to the string KLD, which passes through a small hole made in the cork with which the glass Flask is plugged.

Disposed on the bottom of the Flask at A and around the Ball are the crushed Wax particles. Now when the cord is lifted slightly with the hand, to wit at H, as a result of which the Flask is lifted off the cushion, it will turn round very rapidly through the twisted cord, as said above, and then the wax particles will place themselves within the convex wall of the glass flask, as denoted by BF.

When we suddenly put down or arrest this glass flask in its rapid rotation, we shall see how the Wax will rapidly move away from the glass and through each other and will partly turn about the Ball and concentrate about it.

After having done this, I push the cork with which the Flask is plugged out of the neck of the Flask and I move or thrust it on the string DMNP so that it reaches the place here denoted by DNOM, and then with my first fingers I take the string at P and turn it quietly after first having caused the cord GH to hang down near the Flask.

When we thus turn the cord NP, which we have then placed upright where the first cord was, in such a way that we lift the Ball only very slightly off the bottom of the glass flask, if at all, we shall see how the rotating ball thrusts away as it were the surrounding wax particles.

These are my modest discoveries and speculations, etc.

A van Leeuwenhoek.

Brief No. 169 [102]
10 Juli 1696

Gericht aan: de Royal Society.

Manuscript: Eigenhandige, ondertekende brief. Het manuscript bevindt zich te Londen, Royal Society, MS. 1964, Early Letters L.2.55, 16 kwartobladzijden.

Gepubliceerd in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1696: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., blz. 269-285, 6 figuren (Delft: H. van Krooneveld), - Nederlandse tekst [A].
Philosophical Transactions 19 (1695-1697), nr. 221 (juni-augustus 1696), blz. 269-280, 6 figuren. - Vrijwel volledige Engelse vertaling.
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., blz. 126-141, 6 figuren (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latijnse vertaling [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., blz. 40 (La Haye: J. Swart). - Frans excerpt.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., Dl. 2, blz. 71-72, 2 figuren, en blz. 108-112, 4 figuren (London). - Engelse vertaling van resp. het tweede en het eerste gedeelte van de brief.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, Jrg. 1922, blz. 1126-1127. - Nederlands excerpt.

Korte inhoud:

Opsomming van brieven aan de Royal Society waarop geen antwoord ontvangen werd. Brief van CHRISTIAAN HUYGENS over de voortplanting van de aal. Bloedsomloop in een jonge paling. Over mijten uit gerst en vijgen. Over de bouw van en het embryo uit de zaadjes van een vijg. Embryo uit zaadjes van de aardbei. Haren op een poot van een Noorse zeekreeft.

Figuren:

De oorspronkelijke tekeningen zijn niet teruggevonden. De zes figuren zijn bijeengebracht op één plaat. In de *Philosophical Transactions* tegenover blz. 265.

Opmerking:

In de archieven van de Royal Society bevindt zich een eigentijdse vertaling van de brief (MS. 1965, Early Letters L.2.56).

Letter No. 169 [102]
10 July 1696

Addressed to: the Royal Society.

Manuscript: Autograph letter, signed by L. The manuscript is to be found in London, Royal Society, MS. 1964, Early Letters L.2.55, 16 quarto pages.

Published in:

A. VAN LEEUWENHOEK 1696: *Sesde Vervolg Der Brieven*..., pp. 269-285, 6 figures (Delft: H. van Krooneveld). - Dutch text [A].
Philosophical Transactions 19 (1695-1697), no. 221 (June-August 1696), pp. 269-280, 6 figures. - Practically complete English translation.
A. VAN LEEUWENHOEK 1697: *Continuatio Arcanorum*..., pp. 126-141, 6 figures (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt). - Latin translation [C].
N. HARTSOEKER 1730: *Extrait Critique des Lettres de feu M. Leeuwenhoek*, in *Cours de Physique*..., p. 40 (La Haye: J. Swart). - French extract.
S. HOOLE 1807: *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek*..., vol. 2, pp. 71-72, 2 figures, and pp. 108-112, 4 figures (London). - English translation of the second and the first part of the letter respectively.
A.J.J. VANDEVELDE 1922: *De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek*..., in *Versl. en Meded. Kon. Vlaamsche Acad.*, 1922, pp. 1126-1127. - Dutch extract.

Summary:

Enumeration of letters to the Royal Society to which L. received no reply. Letter of CHRISTIAAN HUYGENS on the generation of the eel. Circulation of the blood in a young eel. On mites from barley and figs. On the structure of and the embryo from the seeds of a fig. Embryo from seeds of the strawberry. Hairs on a leg of a Norwegian Lobster.

Figures:

The original drawings have not been traced. The six figures have been combined in one plate. In the *Philosophical Transactions* facing p. 265.

Remark:

In the records of the Royal Society there is a contemporary translation of the letter (MS. 1965, Early Letters L. 2.56).

Delft[a)] den 10^{e} julij 1696.

Hoog Edele Geboore Heeren.

Ik hebbe UE. Hoog Ed: geboore Heeren, seer beleefde[1)] aangename Missive van den 7^{e} feb. 169⅝.[2)] wel ontfangen, waar inne gesien de zeer beleefde expressien, en aanmoedinge die UE. Hoog Ed: geboore komt te gebruijken tot communicatie van verdere ontdekkinge, der verborgentheden, als mede dat UE. Hoog Edele geboore Heeren, eenige maanden geleden, nog een Missive aan mij hadde geschreven.

[+]Ik moet tot UE. Hoog Ed: geboore Heeren seggen[3)], dat ik den 5^{e} Octob. 1693. op een Missive, die ik kort te vooren van UE: Hoog Ed: geboore Heeren hadde ontfangen, hebbe geantwoort[4)], ende dat ik zedert die tijd, agt distincte brieven rakende mijne ontdekkinge aan UE. Hoog Edele, geboore Heeren hebbe toe gesonden, als[5)] op den 20^{e} Xmb. 1693. op den 24^{e} jann: 1694. op den 24^{e} feb. op den 2^{e} Maart, op den 19^{e} Maart, op den 30^{e} April, op den 14^{e} Septemb. alle inden jare 1694.

[+]Kontakt met Royal Society.

Als mede heb ik, na dat ik verstaan hadde, dat eenige Heeren begerig waren, om twee à. drie conterfeitsels die van mij inde swarte konst waren uijt gekomen[6)], te hebben toe gesonden, en nader hand verstaan hebbende, dat geen gedrukte brieven van mijn inde Latijnse taal in London te bekomen waren, ende dat men begeerig was omme die te hebben, soo hebbe ik niet ledig konnen staan, maar alle devoiren aan gewent[7)], ende nog eijntelijk ses afdruksels inde swarte konst, alsoo

a) A: Delft in Holland

1) In A ontbreekt *beleefde*. De verschillen tussen de aan de Royal Society verzonden tekst en A zijn op sommige plaatsen zo aanzienlijk, dat het waarschijnlijk lijkt, dat L. de veranderingen in de druk zelf heeft aangebracht. In de aantekeningen zijn onbetekenende afwijkingen niet verantwoord.

2) In Engeland liet men het jaar beginnen met Maria Boodschap, 25 maart; 7 februari viel dus nog in 1695. Met de invoering van de nieuwe stijl in 1752 liet men ook het jaarcijfer op 1 januari wisselen. [Dam.]
De betreffende brief is overigens niet teruggevonden. Op een samenkomst van de Royal Society op 22 april 1696 besloot men dat de korrespondentie met L. geaktiveerd diende te worden en dat de sekretaris daarvan in kennis gesteld moest worden (*JBO*, Dl. 9, blz. 226).

3) In A hierna: *enz*. De rest van deze alinea en de beide volgende alinea's ontbreken.

4) Hier vergist L. zich: hij doelt op Brief 126 [76] van 15 oktober 1693, *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 204-258, die een antwoord was op WALLERS brief aan L. van 28 April 1693 O.S. (= 8 mei 1693 N.S.), *ibid.*, blz. 182-185.

5) *als*, namelijk.
De hierna genoemde brieven zijn respectievelijk Brief 129 [77] van 20 december 1693, *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 268-316, Brief 131 [78] van 24 januari 1694, *ibid.*, blz. 322-346, Brief 133 [79] van 24 februari 1694, *ibid.*, blz. 356-374, Brief 134 [80] van 2 maart 1694, *idem*, Dl. 10, blz. 4-30, Brief 135 [81] van 19 maart 1694, *ibid.*, blz. 32-62, Brief 137 [83] van 30 april 1694, *ibid.*, blz. 88-136 en Brief 139 [84] van 14 september 1694, *ibid.*, blz. 144-150.
L. spreekt terecht over *agt distincte brieven*, want in de opsomming is hij vergeten Brief 136 [82] van 2 april 1694, *ibid.*, blz. 64-84, te vermelden.

6) L. bedoelt hier de mezzotint van VERKOLJE. Zie aant. 8 bij Brief 138 van 26 mei 1694, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 140. Dat het hem tenslotte gelukt is enkele exemplaren te bemachtigen, schrijft L. in Brief 139 [84] van 14 september 1694, *ibid.*, blz. 146.

7) *alle devoiren aan gewent*, mijn uiterste best gedaan.

Delft, the 10th of July 1696.

Very Honourable Sirs,

I have duly received Your very polite[1] and pleasant Letter of the 7th of February 169⅝.[2], in which I saw the very polite expressions and encouragement used by You to communicate further discoveries of the secrets [of nature], and also that You had written another Letter to me a few months ago.

+I have to tell You[3] that on the 5th of October 1693 I replied to a Letter I had received from You shortly ago[4] and that since that time I sent You eight different letters concerning my discoveries, to wit[5] on the 20th of December 1693, on the 24th of January 1694, on the 24th of February, on the 2nd of March, on the 19th of March, on the 30th of April, on the 14th of September, all in the year 1694.

+*Contact with Royal Society*.

Further, having learned that some Gentlemen were eager to receive two or three portraits of me that had appeared in mezzotint[6], and having learned afterwards that no printed letters of mine in the Latin language were to be had in London and that people were eager to have them, I could not be idle, but did my utmost and finally obtained six mezzotint prints, since the plate was worn off

1) In A *polite* is lacking. The differences between the text sent to the Royal Society and A are so considerable in some places that it appears probable that L. personally made the changes in the printed text. In the notes insignificant differences are not accounted for.
2) In England the year was made to commence on Lady Day, 25 March; 7 February therefore still fell in 1695. With the introduction of the new style in 1752 the figure for the year was also changed on 1 January. [Dam.]
The letter in question, however, has not been traced. At a meeting of the Royal Society on 22 April 1696 it was decided that the correspondence with L. ought to be activated, and that the secretary had to be informed of this (*JBO*, vol. 9, p. 226).
3) In A after this: *etc.* The remainder of this paragraph and the next two paragraphs are lacking.
4) Here L. is mistaken: he is referring to Letter 126 [76] of 15 October 1693, *Collected Letters*, vol. 9, pp. 205-259, which was a reply to WALLER's letter to L. of 28 April 1693 O.S. (= 8 May 1693 N.S.), *ibid.*, pp. 183-186.
5) The letters mentioned after this are Letter 129 [77] of 20 December 1693, *Collected Letters*, vol. 9, pp. 269-317, Letter 131 [78] of 24 January 1694, *ibid.*, pp. 323-347, Letter 133 [79] of 24 February 1694, *ibid.*, pp. 357-375, Letter 134 [80] of 2 March 1694, *idem*, vol. 10, pp. 5-31, Letter 135 [81] of 19 March 1694, *ibid.*, pp. 33-63, Letter 137 [83] of 30 April 1694, *ibid.*, pp. 89-137, and Letter 139 [84] of 14 September 1694, *ibid.*, pp. 145-151.
L. rightly speaks of *eight different letters*, for in the enumeration he forgot to include Letter 136 [82] of 2 April 1694, *ibid.*, pp. 65-85.
6) Here L. is referring to the mezzotint of VERKOLJE. See note 2 to Letter 138 of 26 May 1694, *Collected Letters*, vol. 10, p. 141. In Letter 139 [84] of 14 September 1694, *ibid.*, p. 147 L. states that the finally succeeded in obtaining a few specimens.

de plaat afgedrukt was[8)], bekomen. Dese afdrukzels, als ook het Latijnze boek[9)], hebbe ik op London gesonden, ende geaddresseert gelijk ik gewoon ben te doen, aan Gresham Colledge.

Op alle welke brieven, geen antwoort bekomen hebbende, twijffelde ik, of deselvige het gewenste genoegen mogten hebben gegeven, ende der halven op de aan moedinge van geleerde Luijden, mij bewogen gevonden, eenige mijner ontdekkinge aan Voorname Heeren, bij Missive te communiceren, de welke door den druk gemeen gemaakt zijn[10)].

[+]Ik moet tot UE. Hoog Edele seggen, dat wanneer ik van de Voorteelinge der Alen, en Palingen hadde geschreven[11)], ende het gedrukte daar van aan Zijn Ed: de Heer Chr: Huijgens van Zuijlighem hadde toe gesonden, mij daar op heeft geschreven, uijt de vermaarde Hofstede genaamt Hof-wijk[12)], vanden 20[e] Octob. 1692. Aldus[13)]. [+]*Voortplanting paling*.

[+]*Ik ben door verscheijde besigheden, en toe vallen belet geweest, UE. laaste uijt gegevene observatien, met aandagt eerder als nu te door lesen, hebbe daar in groot genoegen ende vermaak gevonden. etc.* [+]*Citaat brief Huygens*.

De Voorteeling[14)] van alle Dieren en insecten, door zaad, en niet uijt Corruptie[15)], zie ik gaarne dat van UE. hoe langer, hoe meer werd bewesen; want ik mede teene maal van dat gevoelen ben.

Ontrent de Generatie der Alen vint ik eenigzints vreemt, dat hare jongen inde Baar-Moeder sonder eenig teken van leven, bij UE. gevonden werden. Ook maakt UE. geen mentie van 't Mannelijk geslagt der Vissen, in[a)] twelk misschien levendig zaad, door de microscopia te zien zoude zijn. Maar men zoude ongelijk hebben, alles 't effens[16)] van UE. te eijschen, daar nog oneijndige ondersoekinge overig zijn. Men moet int geene UE. ons mede deelt, UE. arbeijt en neerstigheijt hooglijk prijsen, en admireren, waar door daaglijks de kennisse der Nature vermeerdert, ende verbetert werd. Soo doe ik mede onder andere, en blijve na hartelijke groetenisse enz: en was geteijkent

CHR: HUIJGENS.

8) *alsoo de plaat afgedrukt was*, daar de (koperen) plaat versleten was door het vele afdrukken.
9) Vermoedelijk is dit de *Continuatio epistolarum*..., van 1689. Zie aant. 4 bij Brief 139 [84] van 14 september 1694, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 146.
10) L. doelt hier op het *Vijfde Vervolg Der Brieven, Geschreven aan verscheide Hoge Standspersonen en Geleerde Luijden* (1696), waarin van de 13 brieven slechts de eerste, zeer korte brief in de persoon van WALLER aan de Royal Society gericht was (Brief 139 [84] van 14 september 1694, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 144-150), terwijl het *Vierde Vervolg Der Brieven*..., dat onmiddellijk aan het vijfde voorafging, acht opeenvolgende, aan de Royal Society gerichte brieven bevatte. De onderhavige brief werd overigens op twee achtereenvolgende bijeenkomsten van Royal Society, op 28 oktober en 4 november 1696, in vertaling voorgelezen (*JBO*, Dl. 10, blz. 3-4).
11) Zie Brief 123 [75] van 16 september 1692, *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 140-168.
12) *Hof-wijk* was de buitenplaats van CONSTANTIJN HUYGENS te Voorburg, in 1640 gebouwd. Zie aant. 1 bij de brief van CHRISTIAAN HUYGENS aan L. van 20 oktober 1692, *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 178.
13) Het citaat is volgens de gewoonte in de gedrukte brieven gecursiveerd. De brief wordt niet vermeld in de *Oeuvres Complètes de Christaan Huygens*. Zie *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 176-180, alwaar de brief van aantekeningen voorzien is.
14) *Voorteeling*, in Dl. 9, blz. 178, ten onrechte *Voorteelinge*.
15) *corruptie*, bederf, rotting.
a) hs: en
16) *'t effens*, tegelijk.

through frequent printing. I sent these prints as well as the Latin book[7] to London, addressing them, as I am wont to do, to Gresham College.

Having received no reply to all these letters, I doubted whether they had given the desired pleasure and therefore, encouraged by learned People, I was induced to communicate some of my discoveries in Letters to some Distinguished Gentlemen, which letters have been published in print[8].

[+]I must tell you, dear Sirs, that after I had written[9] about the Generation of Eels[10] and had sent the print thereof to Mr. Chr. Huygens van Zuylichem, he answered me from the famous Country House called Hofwijk[11] on the 20th of October 1692, as follows:[12]

[+]*Reproduction of eels.*

[+]*I have been prevented by divers occupations and accidents from reading your latest observations attentively before this, I have found great satisfaction and pleasure in them, etc.*

[+]*Quotation from letter Huygens.*

I am pleased to see that the Generation of all Animals and insects by seed and not by Corruption is being proved by You more and more plainly, for I am altogether of the same opinion.

As to the Generation of Eels, it seems somewhat strange to me that their young are found by You in the Womb without any sign of life. Nor do you make any mention of the Males of the Fishes, in which living seed might perhaps be seen through the microscopes. But it would be wrong to demand everything at the same time from you, innumerable researches still remaining to be made. We ought highly to commend and admire your labour and diligence in what you communicate to us, as a result of which the knowledge of Nature is increased and corrected daily. And so I do, amongst the others, and I remain, after cordial greetings,

(sgd) CHR. HUYGENS.

7) Probably this is the *Continuatio epistolarum*..., of 1689. See note 3 to Letter 139 [84] of 14 September 1694, *Collected Letters*, vol. 10, p. 147.

8) Here L. is referring to the *Vijfde Vervolg der Brieven, Geschreven aan verscheide Hoge Stands-personen en Geleerde Luijden* (Fifth continuation of the letters written to divers distinguished persons and learned people) (1696), in which of the 13 letters only the first, very short letter was addressed to the Royal Society in the person of WALLER (Letters 139 [84] of 14 September 1694, *Collected Letters*, vol. 10. pp. 145-151), whilst the *Vierde Vervolg der Brieven*..., which immediately preceded the fifth, contained eight successive letters addressed to the Royal Society. The letter under consideration was read in a translation at two successive meetings of the Royal Society, on 28 October and 4 November 1696 (*JBO*, vol. 10, pp. 3-4).

9) See Letter 123 [75] of 16 September 1692, *Collected Letters*, vol. 9, pp. 141-169.

10) In Dutch the words *Alen* and *Palingen* are synonyms for Eels.

11) *Hofwijk* was the country-seat of CONSTANTIJN HUYGENS at Voorburg, built in 1640. See note 1 to the letter of CHRISTIAAN HUYGENS to L. of 20 October 1692, *Collected Letters*, vol. 9, p. 179.

12) As customary in the printed letters, the quotation is italicized. The letter is not mentioned in the *Oeuvres Complètes de Christiaan Huygens*, See *Collected Letters*, vol. 9, pp. 177-181, where the letter is annotated.

Sedert welke tijd de geseijde Heer Huijgens 't mijnen Huijse en ik weder 't sijnen Huijse hebbe geweest, en nogtans is ons discours noijt op de Voorteelinge vande Alen gevallen.

Ik kan niet nalaten, tot UE. Hoog Ed: geboore te seggen, dat ik in het ontledigen zoo van Alen als Palingen, die ik voor die tijd, als ik daarvan hebbe geschreven, hebbe te weeg gebragt, en tot nu toe, soo nu als dan hebbe vervolgt, geen Ael, of Paling en hebbe ontdekt, die ik konde seggen, dat een Mannelijke Ael, ofte Paling was. Om dat alle de geene die ik quam te ontledige, met een Baar-moeder was verzien[17)].

Of nu onder de Alen en Palingen geen Mannelijke geslagten[a)] zijn, gelijk ik onder vonden hebbe, dat kleijne Dierkens die uijt verscheijde zoorten bestonden[18)], en welke soo op de bladeren van[b)] Aelbesse, kersse, Pruijme, en Rooze in groote menigte gevonden werden, die men den naam van Luijsen geeft, na dat ze op de boomen gevonden werden[19)], en welke Dierkens, alle hare lighame met jonge beset zijn, en ijder zijn geslagt[20)] voort brengt, zonder dat eenig Mannelijk geslagt[c)], voor mij te bekennen was, nog ook geen de minste verzameling[21)], en hebbe[d)] konnen na speuren.

Of nu deze Voorteelinge mede plaats heeft inde Alen, en Palingen, dan oft ijder Ael en Paling, nog met Mannelijk Zaad zijn versien, en over sulks Armaphroditen[e)] zijn, gelijk wij ons inbeelden[22)] door[f)] de verzameling, die wij komen te zien, dat eenige slakken zoo danig begaaft zijn, dat staat nog te onderzoeken[23)].

Dat ik voor desen niet en hebbe geseijt, dat ik in alle de Alen en Palingen, hare Baar-moeders hebbe ontdekt, hebbe ik met voor dagt te rugge gehouden; omdat[24)] ik in tijd en wijle, mijn selven daar ontrent beter mogt komen te voldoen[25)].

17) L. moet hier wel de urineblaas hebben waargenomen. Het is uitgesloten dat hij de geslachtsorganen van elkaar zou hebben kunnen onderscheiden. Deze komen immers pas in de oceaan tijdens de trek naar de Sargassozee tot volledige ontwikkeling. Zie over de paling en diens voortplanting aant. 41 bij Brief 123 [75] van 16 september 1692, *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 140-142. [D-r.]

a) A: geen van 't Mannelyk geslagt

18) *Gelijk... bestonden*; deze bijzin is mislukt. Men leze: zoals ik bevonden heb dat het geval is met kleine diertjes die..., enz.

b) A: welke op de bladeren soo van

19) *die... werden*; L. bedoelt: die men de naam van aalbesseluis, kerseluis enz. geeft, naar het gewas waarop ze gevonden worden.

20) *geslagt*, soort.

c) A: eenige van 't Mannelyke geslagt

21) *verzameling*, paring.
Zie Brief 155 [94] van 20 augustus 1695, in dit deel.

d) A: hebbe ik tot nog toe niet

e) A: Hermaphroditen

22) *ons inbeelden*, menen. L. bedoelt dat hij door het zien van de paring van sommige slakken de overtuiging heeft gekregen, dat zij hermafrodieten zijn.

f) hs: dat door

23) Hermafroditisme komt bij palingen niet voor. [D-r.]

24) *omdat*, opdat.

25) *mijn selven (...) mogt komen te voldoen*, mijzelf (...) zekerheid kon verschaffen.

Since this time the said Mr. Huygens has been at my House and I again at his House, and yet our conversation has never turned to the Generation of Eels.

I cannot omit to tell You, dear Sirs, that in the dissection of Eels which I performed before the time when I wrote about them and which I hitherto continued now and then I have discovered no eel that I could call a male Eel, for all those I dissected were provided with a Womb[13].

Now [I do not know] whether there are no Males among the Eels, as I have found to be the case with little Animalcules of different kinds which are found in large numbers on the leaves of Currants, cherries, Plums, and Roses and which are given the name of Lice according to the trees on which they are found, and the bodies of all of which Animalcules contain young ones, each of them producing its own kind, without my being able to discern any Males, nor have I so far been able to find the least [sign of] copulation[14].

Now it still has to be investigated whether this Generation also takes place in Eels or whether every Eel is also provided with Male Seed and they are therefore Hermaphrodites, as we imagine some slugs to be constituted, in view of the copulation we see[15].

It was on purpose that I have not said heretofore that I have discovered their Wombs in all Eels, in order that I might in due time obtain more certainty about this.

13) Here L. must have observed the urinary bladder. It is out of the question that he should have been able to distinguish the sexual organs from each other. In fact, it is only in the ocean, during the migration to the Sargasso Sea, that these organs fully develop. On the eel and its generation, see note 14 to Letter 123 [75] of 16 September 1692, *Collected Letters*, vol. 9, pp. 141-143. [D-r.]

14) See Letter 155 [94] of 20 August 1695, in the present volume.

15) Hermaphroditism is not found among eels. [D-r.]

Ik hebbe nu inde winter[a)] weder Palingen ontledigt, niet van die geene die men een gantsche winter op geslooten hout, om inde vasten ten dierste te verkoopen, maar die geene die men mij versekerde, dat eerst[26)] gevangen waren, en nu weder int laast van April, verscheijde Palingen beschouwt, om mijn selven was het mogelijk een meerder genoegen[27)] te geven, als ik tot nog toe hadde gehad, dog hoe menige observatie ik daar ontrent hebbe gedaan, soo is mij niet anders te vooren gekomen, dan[b)] ik voor desen daar van hebbe geseijt.

[+]Ziende nu op den 10[e] junij, dat eenige kleijne jongens, in onze stadts gragten, besig waren, met eenige groente[28)] uijt het water op te halen, en uijt het selvige eenige Aeltgens sogten van verscheijde grootheden, belasten ik haar, datze vande alderkleijnste[c)] in een pottge met water aan mijn huijs zouden brengen, gelijk ze kort daar aan deden, omme zoo danige Aeltgens op het naeuwkeurigst te beschouwen om te[d)] zien, of ik ontrent de loop van het bloet ijets meerder soude komen te sien, als ik tot nog toe in grooter Alen hadde ontdekt[29)].

[+]*Bloedsomloop paling.*

De kleijnste zoort die ze tot mij bragten, waren ontrent twee en een halve duijm[30)] breet, lang; en hare lighamen waren naar advenand[31)] dunder, dan de groote Alen.

Vorders bestonden de andere in verscheijde grootheden, soo dat de grooste, ontrent vijf duijm breet lang waren.

Van dese kleijnste zoort nam ik [er] verscheijde, die ik in soodanige kleijne tuba (ten deele met water gevult) bragt, dat de selvige maar even daar in konden gaan.

Dese Aeltgens voor het vergroot-glas brengende, en het oog latende gaan, op de staart vinne, sag ik met grooter vermaak, als ik in[e)] mijn leven gedaan hadde, de circulatie van het bloet, ende dat op zoo veele bijsondere plaatze, dat bij aldien ik de kleijne spatie[f)] quam uijt te beelden, het voor de meeste Menschen, niet aannemelijk zoude wesen, en wanneer ik quam te beschouwen, het eijnde vande graat, sag ik, dat seer na bij de samen voeginge van het laaste lid[32)], veele zeer kleijne Venae te samen storten, en maakten aldaar een grooter Vena, alwaar ik vast stelde[33)] dat een klap vlies[34)] was, want aldaar was een wonderlijke en snelle verheffende voortstootinge[35)], soo danig als of we ons bloet voor onze oogen, in een Arterie zagen voort stooten, ja dese voort stootinge was soo kort agter den anderen[36)], dat wij met onze mond, soo schielijk niet en enkelde Cilabe, agter den

a) A: nawinter
26) *eerst*, pas.
27) *genoegen*, voldoening, zekerheid.
b) A: dan als
28) *groente*, waterplanten.
c) A: alderkleinste zoort
d) A: en te
29) Jonge palingen zitten inderdaad dikwijls in waterplanten. [D-r.]
30) Een *duijm* is 2,61 cm.
31) *naar advenand*, naar verhouding.
e) A: ik nog in
f) A (na *plaatze*): en dat in een spatie soo klein, dat by aldien ik deselve
32) *de samen voeginge van het laatste lid*, het laatste wervelgewricht.
33) *vast stelde*, stellig meende.
34) *klap vlies*, aderklep.
35) *een (...) snelle verheffende voortstootinge*, een stootsgewijze versnelling van de voortstuwing.
36) *agter (tegen, nevens, van) den anderen*, achter (tegen, naast, van) elkaar.

Now in the winter I again dissected Eels, not those which are locked up all winter to be sold very dear in Lent, but those which I was assured had just been caught; and now, in the last days of April, I again examined several Eels in order to get, if possible, greater certainty than hitherto, but however much I observed them, I have not learned anything further than I told you before.

[+]Now when, on the 10th of June, I saw some small boys were busy in our city canals pulling up some aquatic plants out of the water and sought among them some little Eels of different sizes, I ordered them to bring to my house some of the smallest in a pot with water - which they did shortly afterwards - in order that I might examine these little Eels very closely to find whether I could see a little more about the circulation of the blood than I had so far discovered in larger Eels[16].

[+] *Circulation of blood in eel.*

The smallest kind they brought to me were about two and a half inches[17] long and their bodies were proportionately thinner than those of the large Eels.

The others further had different sizes, the biggest being about five inches long.

I took several of the smallest kind, which I put in such a small tube (partly filled with water) that they only just fitted into it.

When I placed these little Eels before the magnifying glass and fixed my eyes upon the tail-fin, I saw with greater pleasure than I had ever done in my life the circulation of the blood, and this in so many different places and in so small a place that if I were to depict it, it would not be credible for most People. And when I looked at the end of the bone, I saw that very close to the joint of the last vertebra a great many very small Veins met and there made up a larger Vein. In the latter I was sure there was a valve, for there was a curious jerking acceleration of the propulsion there, in such a way as if we saw our blood before our eyes pulsating in an Artery. Nay, these impulses followed so shortly after each other that we cannot pronounce as quickly with our mouth a single Syllable as the acceleration of the

16) Young eels indeed are often found in aquatic plants. [D-r.]
17) An *inch* is 2.61 cm.

anderen konnen uijt spreken[37)], als de verheffinge vande voortstootinge aldaar geschiede, int kort, dese beschouwinge over treften, alle de wonderlijke en vermakelijke beschouwinge, die mijn oogen oeijt waren te vooren gekomen.

Liet ik het oog gaan op de Vinnen, die aant hooft staan, hier was mede een groot vermaak, de loop inde menigvuldige bloet vaaten te sien, en soo ingsgelijks, onder het hooft tusschen de kaakbeenderen[38)].

Vorders beschouwde ik de plaats daar het Hert leijt, en sag aldaar met geen minder verwondering, de snelle beweginge van het Hert, soo met uijt rekkinge, als in krimpinge van het selvige, met welke beweginge het bloet voort gestooten wierde.

Sag ik op die roode deelen, die meest alle vissen aan het hooft hebben, en welke deelen in onze Stad koonen[39)] genaamt werden, welkers beweginge mij wonderlijk voor quam[a)], want ik sag niet alleen hoe twee rijen van dese koonen tegen den anderen[36)] rondagtig geboogen, maar[b)] dat der selver eijnden, malkanderen als quamen te raken, en dan weder een weijnig van den anderen gingen, even als of wij ons in beelden, dat een blaes-balk[40)] op, en toe gaat, kort om ik hadde in dese gesigte meer pleijsier, dan of ik in een groote rariteit camer, met veele bijsondere[41)] hoornen, schulpen, zee gewassen, enz: hoe kostelijk en raar[42)] men soo een kabinet zoude mogen noemen, quam te beschouwen.

[+]Ik hebbe in mijn Missive vanden 10[e] julij 1695.[43)] geschreven mijne ontdekkinge ontrent de Voorteelinge vande Mijte, zijnde een seer kleijn veragt Dierken, ende dat nogtans seer veel schade toe brengt, om dat het door de groote menigte van Voorteelinge, het Meel, zaaden, vlees, en spek, en voornamentlijk dat gerookt of gedroogt is, en alle gedroogde vrugten, als Vijgen, Rosijnen, Pruijmen, enz: door-eet en deselve laten afteikenen[c)], en alsoo ik inde na winter verlegen was, om eenige Mijten te hebben, begaf ik mij tot een kruijdenier, daar ik gepelde garst[44)] nam, om onder die meelagtige stoffe eenige Mijte te ontdekken, die ik ook bequam, thuijs komende sag ik tot mijn verwondering, dat eenige van dese Mijten, van een gans ander maakzel[45)] waren, als ik tot nog toe hadde[d)] gesien; Want ze [+]*Mijten*.

37) In Brief 114 [67] van 1 april 1689, *Alle de Brieven*, Dl. 8, blz. 132, aant. 39, deelt L. mee, dat hij een vierlettergrepig woord in de duur van 1/72 van een minuut 'behoorlijk' kan uitspreken. De duur van een lettergreep kan dus bij zijn spreektempo op ongeveer 0,2 sec. worden gesteld. [Dam.] Deze waarneming van het tempo van de hartslag van een jonge paling is korrekt. [D-r.]
38) Dit zijn de borstvinnen. [D-r.]
39) *koonen*, kieuwen.
a) A: soo quam der selver beweginge my wonderlyk voor
36) *agter (tegen, nevens, van) den anderen*, achter (tegen, naast, van) elkaar.
b) A: geboogen lagen maar ook
40) De vorm met een-*k* was in de 16de en 17de eeuw gebruikelijk.
41) *bijsondere*, verschillende.
42) *raar*, merkwaardig.
43) Hier vergist L. zich in de datum; bedoeld is Brief 129 [77] van 20 december 1693, *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 296-316.
c) hs: door-set en deselve *ontbreekt*
44) Gerst werd veel in de huishouding gebruikt (CHOMEL, *Woordenboek*, Dl. 2, blz. 859). [Dam.]
45) L. had hier te doen met mijten van de familie *Cheyletidae*. Waarschijnlijk behoorden ze tot de soort *Acaropsis doctus* (Berlese 1886). Deze mijt leeft op plaatsen waar mijten zijn uit de groep der meelmijten en voedt zich daarmee. Het is dus op zichzelf niets ongewoons dat L. deze mijten bij zijn kruidenier vond. [Ey.]
d) A: toe eenige Myten hadde

pulsation took place there[18]; briefly, this sight exceeded all the strange and pleasant spectacles that my eyes had ever seen.

If I passed my eyes over the Fins near the head, it was also very pleasant to see the circulation of the blood in the numerous blood vessels, and thus also underneath the head, between the jawbones[19].

I next examined the place where the Heart lies and there I saw with no less wonder the quick movement of the Heart, both its expansion and its contraction, by which movement the blood was thrust forward.

When I looked at those red parts which most fishes have on the head and which parts are called cheeks[20] in our City, their movement appeared curious to me; for I saw not only how two rows of these cheeks were bent roundishly against each other, but also that their ends touched each other and then again moved apart a little, as if we fancied that a pair of bellows were opening and shutting. Briefly, this sight gave me more pleasure than if I were to see a big cabinet of curiosities, with many different horns, shells, sea-plants, etc., however costly and curious one might call such a cabinet.

[+]In my Letter of the 10th of July 1695[21] I wrote about my discovery concerning the Generation of the Mite, which is a very small and despicable Animalcule and yet causes very great damage, because through their plentiful Generation they [consume] Flour, seeds, meat, and bacon, especially that which has been smoked or dried, and all dried fruit such as Figs, Raisins, Prunes, etc., and I caused [it] to be delineated. And when towards the end of the winter I needed some Mites, I went to a grocer, where I took some hulled barley[22] in order to discover some Mites among this floury material, which I did. When I came home, I saw to my astonishment that some of these Mites were built quite differently from what I had hitherto seen[23], for they were somewhat brownish on their backs and their bodies

[+]*Mites*.

18) In Letter 114 [67] of 1 April 1689, *Collected Letters*, vol. 8, p. 133, note 17, L. tells that he is able to pronounce a foursyllable word in 1/72 of a minute. The duration of a syllable may therefore be estimated at about 0.2 second at his rate of speaking. [Dam.] This observation of the pace of the heart-beat of a young eel is correct. [D-r.]

19) These are the pectoral fins. [D-r.]

20) Here L. is referring to the gills.

21) Here L. has got the date wrong; the reference is to Letter 129 [77] of 20 December 1693, *Collected Letters*, vol. 9, pp. 297-317.

22) Barley was widely used in the household (CHOMEL, *Woordenboek*, vol. 2, p. 859). [Dam.]

23) Here L. was concerned with mites of the family *Cheyletidae*. They probably belonged to the species *Acaropsis doctus* (Berlese 1886). This mite lives in places where mites from the group of the meal mites are present, and feeds on them. It is therefore in itself not unusual that L. found these mites at his grocer's shop. [Ey.]

hadden boven op de rugge eenige bruijnigheijt[46)], en hare lighame waren met zoo lange hairen niet beset, als onze gemeene Mijten[47)], en het agterlijf was van een ander[a)] maakzel, ze hadden ook agt pooten, en voor nevens het hooft waren twee werktuijgen, die veel dikker zijn dan[b)] de pooten, maar niet half zoo lang, en welke werktuijgen aan der selver eijnden verdeelt waren in vingers gewijse leden, die met nagels als klaeuwen waren versien, waar van een lid, dat wel het dikste was, aan de eene zijde uijt nemende[48)] kleijne zaags gewijse tanden hadde.

Mij is ook wel[c)] te vooren gekomen, dat dese Mijte, haar geseijde werktuijgen, die boven het hooft uijt steken[d)], de uijterste ledekens vande selve[e)] in malkanderen voegden[49)] even op die manier, als of wij onze handen boven ons[f)] hooft quamen te steken, die te samen vougden, ende de vingeren in een vouden, als of wij door onze armen en handen, het hooft voor ongemak tragten te beschermen[50)]. Soo dat dese Mijten in ons oog, in veel konstiger maakzel[g)] uijt staken, boven die geene die ik tot nog toe hadde gesien.

Vorders sag ik nog een tweede zoort van Mijte, die wel eenig sints na de eerste waren gelijkende, maar als men ze tegens den anderen[51)] beschouwde, quam men te sien, dat ze van een ander geslagt[20)], of door vermenginge van bijsondere Mijte[52)] waren voort gekomen. Dog dese twee soorte van Mijte waren zeer weijnig in getal, bij onze gemeene Mijte[53)], die ik inde verhaalde meelagtige stoffe quam te zien.

Uijt welke ontdekkinge ik in gedagten nam, of dese Mijte niet wel uijt een ander lantschap, mogten af komstig zijn, en dat deselvige met[h)] de kruijdeniers waren, het zij uijt Frankrijk, Spanjen, Italien, of ook met de Amandelen uijt Barbarije tot ons gevoert werden.

46) *eenige bruijnigheijt*, een donkere (donkerbruine of zwarte) kleur.

47) *onze gemeene Mijten*, onze gewone mijten.
Volgens de moderne opvattingen moet hier sprake geweest zijn van drie soorten mijten: de meelmijt *Acarus siro* L. 1758, op meel, zaden en ook gerst; *Acarus domesticus*, meer speciaal op rookvlees en spek; *Carpoglyphus lactis* (L. 1758), op vijgen, rozijnen en pruimen. [Ey.]

a) A: gants ander

b) A: als

48) *uijt nemende*, buitengewoon.

c) A: is wel

d) A: stekende zyn

e) A: selvige

49) Men leze: *dat dese Mijte, de uijterste ledekens van haar geseijde werktuijgen, die boven het hooft uijt steken, in malkanderen voegden.*

f) A: op 't

50) De door L. waargenomen houding is toevallig tot stand gekomen. De lange palpen van de mijten zijn beweeglijk en steken vooruit. Aan deze palpen zitten allerlei zintuigorganen, zodat de mijten ervoor zorgen ze steeds te bewegen. [Ey.]

g) A: maakzels

51) *tegens den anderen*, in vergelijking met elkaar.

20) *geslagt*, soort.

52) *vermenginge van bijsondere Mijte*, kruising van verschillende mijten.

53) *bij onze gemeene Mijte*, in vergelijking met onze gewone mijt.
De *tweede zoort* schijnt wat te lijken op de mijten genoemd in aant. 47. Het kan dan niet *Carpoglyphus lactis* zijn, daar deze soort heel veel afwijkt. Wat het dan wel is, valt niet uit te maken, omdat de omschrijving te vaag is. L.'s gissing over herkomst uit een ander landschap kan best waar zijn. Er zijn immers een groot aantal soorten van mijten, die in huizen, winkels, voorraden e.d. rondlopen. [Ey.]

h) A: zijn, en met

were not covered with such long hairs as our common Mites[24], and the hind part of the body was differently built; they also had eight legs and in front, near the head, there were two organs which are much thicker dan the legs, but not half as long, which organs were divided at their ends into finger-like parts, provided with nails like claws, one of said parts, which was the thickest, having on one side extremely small serrated teeth.

I have also noticed sometimes that these Mites interlocked the end parts of their said organs, which extend above their head, in the same way as if we put our hands above our head, joining them, and knit our fingers together, as if we tried to protect our head against harm with our arms and hands[25]. So that in our eyes these Mites were much more ingeniously built than those I had seen hitherto.

Further I saw Mites of yet a second kind, which indeed somewhat resembled the first kind, but if you compared them with the others you saw that they were of a different kind or had been produced by crossing of different Mites. But these two kinds of Mites were very few in number in comparison with our common Mites, which I saw in the said floury material[26].

Because of this discovery I considered whether these Mites might not have come from another country and had been introduced here with the groceries either from France, Spain, or Italy or with the Almonds from Barbary.

24) According to modern views three species of mites must have been concerned: the meal mite *Acarus siro* L. 1758, in meal, seeds, and also barley; *Acarus domesticus*, more specifically on smoked beef and bacon; *Carpoglyphus lactis* (L. 1758), on figs, raisins, and prunes. [Ey.]

25) The posture observed by L. has come about accidentally. The long palps of the mites are mobile and protrude. On these palps there are all sorts of sensory organs, so that the mites take care to move them constantly. [Ey.]

26) The second species appears to be somewhat similar to the mites mentioned in note 24. Accordingly, it cannot be *Carpoglyphus lactis*, since this species is quite different. It cannot thus be ascertained what it is, because the description is too vague. L.'s conjecture that it originates from another landscape may be true, for there are a great many species about in houses, shops, stores, and the like. [Ey.]

Omme mijn selven eenigsints hier in te voldoen[25)], liet ik koopen eenige vijgen, en belaste geen andere te nemen, als die geplaast lagen digte aan de duijgen van de ton, ende dat vande slegste zoort. Dese vijgen beschouwende sag ik, dat op eenige verscheijde Mijten liepen, en als ik deselve voor het vergroot glas hadde gestelt, oordeelde ik dat die een weijnig waren verschillende in maakzel van haar lighame, als zijnde een weijnig ronder, en korter als onze Mijte bij mij voor desen af geteikent[54)].

Ik opende onder andere een vijg, die in mijn oog goet en smakelijk was, en ik sag inde zelvige loopen eenige honderde van Mijte, die de binnen deelen van de vijg als door wandelde, zoo dat we int eeten van vijge, onwetende eenige duijsende van levende Dierkens, na onze maag konnen zenden.

[+]Ik hebbe voor desen geseijt[55)], dat ik veel devoiren[7)] hadde aangewent, omme de plant uijt een zaatge van een vijg te ontdekken, dog dat ik sulks niet en hadde konnen te weeg brengen, om dat het mij toe scheen, dat de vijgen als ze geplukt werden, om in tonnens gepakt en versonden te werden, haar volkome rijpte niet en hebben. [+]*Embryo uit een vijg*.

In dit na speuren vande Mijte, oordeelde ik dat zekere vijg, die mij inde hand quam rijp geplukt was, dierhalven nam ik voor veel zaaden van deze vijg te ontledigen, en ik haalde uit veele vande selvige, na dat ik de harde schors hadde ontstukken gesnede ofte verbrooke, de volkome[56)] pit, ofte kern, uijt de harde schors[a)], ende als ik dan het vlies vande pit ofte kern, hadde geopent, ende de stoffe waar in de jonge plant lag, hadde gescheijde sag ik de volkome plant, bestaande uijt twee bladeren, ende dat deel dat tot de Wortel, ende stam sal werden[57)].

Ik hebbe ook goet[b)] gedagt de jonge plant uijt zoodanige kleijne zaad[c)], die we weten, dat in een groote menigte in een Vijg zijn, te laten afteijkenen, omdat ik wel hebbe hooren seggen, dat men van veel Vijgen te eeten Luijsen in zijn maag krijgt, en andere daar onder een Man van naam schrijft[d)], dat men van overvloedig eeten van Vijgen Luijsen krijgt. Moeten we niet laggen, als ons zulke onnosele verzierzelen[58)] te vooren komen, en een besluijt maken[59)], dat dit seggen, alleen maar

25) *mijn selven (...) mogt komen te voldoen*, mijzelf (...) zekerheid kon verschaffen.
54) De mijten op vijgen zullen wel tot de soort *Carpoglyphus lactis* behoord hebben. De ervaring leert dat deze soort graag voorkomt op allerlei zoet smakende stoffen, in elk geval veel meer dan andere soorten uit de groep van detriticole mijten. [Ey.]
55) Zie Brief 85 [46] van 13 juli 1685, *Alle de Brieven*, Dl. 5, blz. 228-230.
7) *alle devoiren aan gewent*, mijn uiterste best gedaan.
56) *volkome*, volgroeide.
a) in A ontbreekt: uijt de harde schors
57) Wat wij bij de vijg 'pitjes' noemen en L. met *zaaden* of *zaatgens* aanduidt, zijn in werkelijkheid zeer kleine eenzadige vruchten of nootjes. De *harde schors* is de bij deze plant sterk verhoute vruchtwand waarbinnen het eigenlijke zaad ligt, dat door L. aangeduid wordt als *pit ofte kern*. Het *vlies* waarvan hij spreekt, is de zaadhuid, terwijl met de *stoffe* het endosperm, een voedingsweefsel, bedoeld is. De inhoud hiervan wordt gebruikt voor de groei van het embryo. Dat L. het korrekt beschreven, uiterst kleine vijgeëmbryo intakt in handen heeft weten te krijgen, is wederom een bewijs van zijn grote vaardigheid en uitnemend waarnemingsvermogen. [Ka.]
b) A: hebbe goet
c) A: soodanigen zaad
d) A: en anderen (daar onder een man van naam) schrijven
58) *verzierzelen*, verzinsels.
59) *een besluijt maken*, de konklusie trekken.

In order to get some certainty about this, I caused some figs to be bought and ordered that none should be taken but those that lay close to the staves of the barrel, and of the worst kind. When I examined these figs, I saw that on some of them several Mites were creeping, and when I had placed these before the magnifying glass, I judged them to be somewhat different in the build of their body, being somewhat rounder and shorter than our Mites, as previously drawn by me[27].

I opened one of the figs, which looked good and savoury to me, and in it I saw some hundreds of Mites creeping about, which were traversing the inner parts of the fig, so that when we eat figs, we may unwittingly be sending some thousands of living Animalcules to our stomach.

[+]I have said before[28] that I had taken much trouble to discover the plant from a seed of a fig, but that I had not been able to do so because it seemed to me that when the figs are picked to be barrelled and dispatched, they are not yet perfectly ripe. [+]*Embryo from fig.*

During this search for Mites I judged that a certain fig that came to my hand had been picked when ripe. I therefore decided to dissect many seeds of this fig and, after having cut or broken the shell, I got out of many of them the full-grown pip or kernel from the shell; and when I had then opened the membrane of the pip or kernel and had separated from it the substance in which the young plant lay, I saw the plant in its essential configuration, consisting of two leaves and the part that is to develop into the Root and the stem[29].

I also thought fit to have a drawing made of the young plant from such a small seed, of which we know there are a large number in a Fig, because I have sometimes heard it said that by eating many Figs one gets Lice in one's stomach, and others, among them a Man of some reputation, write that one gets Lice from eating large quantities of Figs. Must not we laugh when we hear such silly stories, and draw the

27) The mites on figs will probably have belonged to the species *Carpoglyphus lactis*. Experience shows that this species is found frequently on a variety of substances with a sweet taste; at any rate much more so than other species from the group of detriticolous mites. [Ey.]

28) See Letter 85 [46] of 13 July 1685, *Collected Letters*, vol. 5, pp. 229-231.

29) What we call ‘pips’ in figs and L. designates as *seeds* or *little seeds* in reality are very small oneseeded fruits or achenes. The *hard shell* is the fruit wall which is highly lignified in this plant, within which lies the seed proper, which is described by L. as the *pip or kernel*. The *membrane* of which he speaks is the seed coat, while by the *substance* is meant the endosperm, a nutritive tissue. Its content is used for the growth of the embryo. The fact that L. succeeded in obtaining intact the correctly described, extremely small fig embryo is evidence again of his great skill and excellent powers of observation. [Ka.]

spruijtende is, uijt de menigte van zaatgens waar mede een Vijg is beladen, en welke deeltgens de duijsenste Mensch niet en weet[60)] dat het zaade sijn, en[a)] nog minder, dat zoo een volmaaktheijt in ijder zaad verborgen is, of in zig draagt, waarmede een gantsche Vijgeboom is begaaft.

Laten we dan ons inbeelden, dat ze[61)] de zaatgens die inde Vijg zijn, om haar kleijnheijt vergelijken bij Luijsen, en daar om in haar hersenen vormen, de Vijgen konnen luijsen doen groeyen. [+].

[+]Fig: 1. ABC. vertoont de pit of kern, die genomen is uijt de harde schors[b)], die we met menigte in een Vijg komen te zien[62)]. [+]*fig. XLIII.*

Met AB. werd aan gewesen dat deel vande pit of kern, daar door het vande streng is groot gemaakt, en vast geweest[63)].

Dat deel nu dat tot de wortel, en stam zal werden, leijt gestrekt van A. na C. ende de bladeren vande selve jonge plant, leggen van C. na B.

IJder vande geseijde zaatgens inde Vijg, leggen vanden anderen[36)] gescheijden, ende als omwonden van een Menbrane, zoo dat we in onze gedagten[c)] moeten nemen, dat ijder zaad, zoo als het inde Vijg is leggende, twee strengen heeft, waar door het werd groot gemaakt, als[64)], eene streng die de harde schors voet, en een ander, die de pit voet.

[+]Fig: 2: DEFG. vertoont de jonge plant uijt een Vijg zaatge genomen, waar aan met EFG. werd aangewesen der selver twee bladeren, ende GDE. is dat deel dat tot de Wortel en stam zal werden. [+]*fig. XLIV.*

Men moet zig niet inbeelden, dat dese jonge plant de geheele pit, of kern komt uijt te maken, maar gedenken, dat de jonge plant, (de menbrane vande pit aan een zijde gestelt) voor een gedeelte leijt omvangen, in een stoffe daaruijt de jonge plant, zoo lang zijn voetzel en grootmakinge ontfangt, tot dat de wortel zoo veel voetzel, en grootmakinge heeft bekomen, dat het uijt de aarde kan bestaan, over een komende met de Mannelijke Dierkens inde Eijeren van het gevogelte, ofte de grootmakinge vande Dieren inde Baar-moeders, als voor desen te meer malen is[+] geseijt. Want de gantsche spatie fig: 2. FDG. is beset met de verhaalde stoffe[65)] [+]*fig. XLIV.* . [+].

60) *de duijsenste Mensch niet en weet*, niet een op de duizend mensen weet.
a) hs: zaade, en
61) [+]*ze*, nl. de mensen die menen dat men van het eten van vijgen luizen in de maag krijgt.
b) A: harde schors der zaden
62) Fig. 1 is een afbeelding van het uitgeprepareerde zaadje van de vijg. [Ka.]
63) Men leze: en waarmee het aan de streng is vast geweest.
AB is de aanhechtingsplaats van de *streng*, de zaadstreng of funiculus waarmee de zaadknop in het vruchtbeginsel vastgehecht zit en via de daarin aanwezige vaatbundels van water en voedingsstoffen voorzien wordt en daardoor tot zaad uitgroeit. [Ka.]
36) *agter (tegen, nevens, van) den anderen*, achter (tegen, naast, van) elkaar.
c) A: in gedagte
64) *als*, namelijk.
De vijg is een gekompliceerde struktuur, ontstaan door het uitgroeien en min of meer sappig worden van een urnvormige bloeiwijze, waar in een enigszins vlezige grondsubstantie talloze dicht op elkaar gepakte, naar binnen gerichte eenvoudig gebouwde bloempjes ingebed zijn. Vanuit een ingewikkeld gebouwd vaatbundelsysteem gaan aftakkingen naar de individuele bloempjes c.q. vruchtjes en verder naar de daarbinnen aanwezige zaadknoppen c.q. zaden. Kortom, respectievelijk L.'s *strengen*, die de *harde schors* en die de *pit* voeden. [Ka.]
65) [+]In Fig. 2 zijn met EFG de twee cotylen of zaadlobben aangegeven, de eerstgevormde bladachtige organen van de jonge plant. Uit GDE moeten zich volgens L. wortel en stam ontwikkelen, d.w.z. van de kiemplant; in hedendaagse benaming respectievelijk kiemworteltje en hypocotyl stengellid. Zie voor de *stoffe* in de ruimte besloten door FDG: aant. 57.

conclusion that this saying merely springs from the abundance of seeds which a Fig contains, which particles not one Man in a thousand knows [to be] seeds, and even less that in each seed is hidden or contained the perfection with which a whole Fig tree is endowed.

We probably have to assume that such people compare the seeds in the Fig to Lice because of their smallness, and thus take it into their heads that Figs cause lice to grow.

[+]Fig. 1. ABC represents the pith or kernel that has been taken out of the shell, of which we see a great many in a Fig[30]. [+]*fig. XLIII*.

By AB is denoted that part of the pip or kernel where it was attached to and received its nourishment from the strand[31]. [+].

Now that part which is to become the root and the stem extends from A to C, and the leaves of this young plant extend from C to B.

The said seeds in the Fig are separated from each other and wrapped in a Membrane, so that we must conceive that each seed, such as it lies in the Fig, has two strands through which it is nourished, to wit one string nourishing the shell and another feeding the pip[32].

[+]Fig. 2. DEFG represents the young plant taken out of a Fig seed, EFG denoting its two leaves and GDE being the part that is to become the Root and the stem. [+]*fig. XLIV*.

One must not imagine that this young plant makes up the whole pip or kernel, but one should conceive that the young plant (apart from the membrane of the pip) is partly surrounded by a substance from which the young plant receives its food and growth until the root has received so much food and growth that it can subsist on the earth, in a similar way to the Male Animalcules in the Eggs of birds or the growth of Animals in the Womb, as has often been said before. For the whole space[+] FDG in Fig. 2 is filled with the said substance[33]. [+]*fig. XLIV*. [+].

30) [+]Fig. 1 shows the small seed of the fig after preparation. [Ka.]

31) AB is the place were the *strand*, the funiculus, was fastened, with which the ovule is attached in the gynoecium and is supplied, via the vascular bundels present in it, with water and foodstuffs, thus developing into seed. [Ka.]

32) The fig is a complicated structure, formed when an urn-shaped inflorescence develops and grows more or less pulpy; in this inflorescense, in a somewhat pulpy basic substance, numerous closely packed, inwardly directed little flowers of a simple structure are embedded. Out of a complicated vascular system traces extend towards the individual flowerlets and fruitlets, and further towards the ovules and seeds present in them. Briefly, L.'s *strands* feeding the *hard shell* and the *pip* respectively. [Ka.]

33) [+]In Fig. 2, EFG denote the two cotyledons, the first-formed leaflike organs of the young plant. From GDE according to L. the root and the stem, *i.e.* of the seedling, must develop; under the modern name of radicle and hypocotyl respectively. For the *substance* enclosed in the space FDG. see note 29.

Als we nu met opmerkinge[66] beschouwen het vlies, het welke de pit omvangt, zoo zien we niet alleen een groote menigte van zeer kleijne vaaten, maar we zien ook een onbedenkelijke[67] menigte van puttgens inde zelvige[a], int kort, zoo we konden in dringen in alle de geheijmen, die daar in beslooten leggen, wat zouden we al komen te zien, want zekerlijk in dit plantge is al beslooten[68], waar mede een Vijge-Boom is begaaft[69].

Als ik eenige vande verhaalde zaatgens, eenige uren int water hadde geleijt, en dan die quam te ontledigen, konde ik zoo in dat deel dat de wortel zal werden, als ook inde bladerkens, een groote menigte van vaaten, met haar afschutsels[70] bekennen, dog zoo ras en was de vogtigheijt niet weg gewasemt, of de vaaten waren onsigbaar[71].

[+]Fig: 3. HIK. vertoont een zoodanigen plant, als met fig: 2. is aan gewesen,[+] alleen met dit onderscheijt, dat gelijk[72] fig: 2. zoo is afgeteikent, dat men de bladerkens op zij quam te zien, waardoor men de breete van de bladeren niet en[+] heeft konnen bekennen, soo is de plant fig: 3. zoo voor het Vergroot-glas gestelt, dat men de breete vande bladeren, die de jonge plant heeft, komt te sien.

[+]*fig. XLV.*
[+]*fig. XLIV.*
[+]*fig. XLV.*

[+]Als ik gevergt werd, omme mijne stellinge ontrent de Voorteelinge der Dieren uijt de Mannelijke zaaden op te lossen[73], dat mij veel malen te vooren komt, van Heeren die mij komen besoeken, soo werd mij doorgaans[74] te gemoet gevoert, waar toe zoo veel Dierkens in een kleijne quantiteit zaad[b], na de maal (zeggen ze) datter niet te vergeefs en is geschapen.

[+]*Het nut van de aantallen zaden.*

Op welke tegen werpinge, ik veel maal kome te seggen, en haar aanwijs op de menig vuldige zaaden, waar mede een Boom is beladen, als voor desen mede geseijt.

Als we nu zien, dat een gemene Vijg, verzien is, met tusschen[c] de vier en vijf hondert zaden[75], ende dat jaarlijks ijder boom veel Vijgen kan voort brengen, ende dat uit ijder[d] volwassene zaatge uijt een Vijg, een gantsche boom kan voortkomen, en bij gevolg dan, een lantschap dat met Vijge boomen is beplant, zoo veel zaaden in een jaar, zoude konnen voortbrengen, dat men daar mede niet alleen een konink-rijk, maar der gantschen Aerd bodem met Vijge boomen zoude konnen

66) *met opmerkinge*, aandachtig.
67) *onbedenkelijke*, ondenkbaar grote.
a) A: selve
68) *is al beslooten*, is alles in aanleg aanwezig.
69) Het is zonder nader onderzoek niet mogelijk om vast te stellen wat L. met *zeer kleijne vaaten* bedoelt. Het kunnen zeer wel in de lengte verlopende celwanden in optische doorsnee zijn (vgl. aant. 103 bij Brief 122 [74] van 12 augustus 1692, *Alle de Brieven*, Dl. 9, blz. 98). De talloze *puttgens*, putjes of indeukingen, ontstaan doordat de buitenwanden van de opperhuidcellen door waterverlies concaaf naar binnen worden getrokken (vgl. aant. 129 bij Brief 143 [88] van 1 mei 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 224). [Ka.]
70) *afschutsels*, wanden.
71) De vaten waarvan hier sprake is, zijn overlangse celrijen met hun tussenwanden. Echte vaten komen hier niet of slechts sporadisch voor en dan nog met een zeer nauw lumen. [Ka.]
72) *gelijk*, terwijl.
73) *op te lossen*, uiteen te zetten.
74) *doorgaans*, altijd.
b) A: Mannelyk zaad
c) hs: is, tusschen
75) De opgegeven aantallen pitjes per vijg zijn korrekt. [Ka.]
d) hs: dat ijder

If we now look attentively at the membrane which surrounds the pith, we see not only a large number of very small vessels, but we also see an inconceivably large number of pits therein; briefly, if we could penetrate into all the secrets wrapped therein, what should we not see? For it is certain that this little plant contains everything with which a Fig Tree is endowed[34].

When I had laid some of the said seeds for a few hours in water and then dissected them, I could discern in the part that was to become the root as well as in the leaves a great many vessels with their partitions, but no sooner had the moisture evaporated but the vessels were invisible[35].

[+]Fig. 3. HIK. represents a plant of the same kind as shown in Fig. 2, with the only difference that whilst Fig. 2 has been drawn in such a way that the leaves were seen sideways, in consequence of which the breadth of the leaves could not be[+] seen, in Fig. 3 the plant was placed before the Magnifying glass in such a way that the breadth of the leaves of the young plant can be seen.

[+]*fig. XLV. fig. XLIV*.

[+]*fig. XLV*.

[+]When I am urged to explain my thesis concerning the Generation of Animals from the Male seeds, which is often done by Gentlemen who come to visit me, they always make the objection: why so many Animalcules in a small quantity of seed, since (as they say) nothing has been created in vain.

[+]*Purpose of the number of seeds*.

To this objection I often answer by pointing to the numerous seeds with which a Tree is laden, as also mentioned heretofore.

If we now see that a common Fig contains between four and five hundred seeds[36] and that every tree can annually produce many Figs, and that from each full-grown seed from a Fig a whole tree can grow, so that a country planted with Fig trees might produce so many seeds in one year that we could plant not only one kingdom, but the whole surface of the Earth with Fig trees, and that this happens

34) It is not possible without further research to ascertain what L means by *very small vessels*. They may quite well be longitudinal cell-walls in optical cross-section (*cf.* note 50 to Letter 122 [74] of 12 August 1692, *Collected Letters*, vol. 9, p. 99). The numerous *pits* or indentations are formed because the outer walls of the epidermis cells are pulled inwards concavely through loss of water (*cf.* note 47 to Letter 143 [88] of 1 May 1695, *Collected Letters*, vol. 10, p. 225). [Ka.]

35) The vessels here referred to are longitudinal rows of cells with their transverse walls. Real vessels are found only sporadically, if at all, and even then they have a very narrow lumen. [Ka.]

36) The number of pips per fig as given is correct. [Ka.]

beplanten[76], ende dat dit niet alleen plaats heeft inde Vijge boom, maar in meer andere boomen. Soo dunkt me onder verbetering, dat we niet meer en behoeven te vragen, waarom zoo veel Dierkens inde Mannelijke Zaaden sijn geschapen[a].

We dienen de hand op de mond te leggen[77], en denken de Alwijsheijt heeft tot Voortplantinge van al wat een beweginge[78], en wasdom heeft ontvangen, sulks noodig geagt, en dus de waar om, alleen maar bij gissing, en voor ons onnaspuerlijk.

+Alsoo ik onder het eeten van Aerdbeijen[b], mijn oog liet gaan, op alle de stippels, die wij op een Aerdbeije komen te zien, stelde ik vast[33], dat ijder deeltge een zaad was, omme mijn selven daar inne te voldoen[25], nam ik een vande grooste en rijpste Aerdbeije, waar van ik veele zaatgens, die ik in af doen van der selver vlies, waar in ze om wonden lagen, vernam[79], dat ijder zaatge mede[c] een streng hadde, waardoor het gevoed wierde[80].

+*Zaad met embryo aardbei.*

Ik opende veele zaatgens haar harde schors, en sag dat ijder verzien was, met die stoffe die we een pit noemen.

Dese pit, van desselfs om leggende vlies gescheijde hebbende, nam ik daar uijt de plant, die ik mede hebbe laten afteijkenen, op dat men zoude komen te zien, hoe veel zaaden wij wel te gelijk na onze maag zenden, als we maar een lepel met Aerd-beijen eeten, want als ik een vande grooste Aerd-beijen, in vier deelen van een snede, zoo heb ik in een vierde deel vijftig zaaden getelt, en bij gevolg dan, was zoodanigen Aerd-beij, met twee hondert zaaden verzien, en een Aerd-beij, die minder in groote was, oordeelde ik dat hondert en twintig zaaden hadde[81].

+Fig: 4. ABCDE. vertoont de plant uijt het zaad van een Aerd-beij.

ABC. is dat deel dat tot de wortel zal worden, ende CDEA. zijn de twee bladeren; leggende doorgaans[d] seer net[82] op malkanderen, maar alsoo deselvige

+*fig. XLVI.*

76) In feite zeer terecht vergelijkt L. de enorme aantallen spermatozoën in het sperma van dieren met de vele zaden van bomen. [Ka.]
Een verklaring voor die grote aantallen, terwijl er toch niets te vergeefs geschapen is, kan L., blijkens de volgende alinea, niet geven. De Alwijsheid heeft die nodig geacht en de reden daarvan is dus voor ons ondoorgrondelijk. [Dam.]

a) hs: Zaaden geschapen

77) L. bedoelt hiermee: in eerbied en bewondering voor Gods Schepping zwijgen. C vertaalt: *sed potius cum reverentia agnoscendam (existimo) Summi Numinis Sapientiam* en de tweede keer (blz. 322): *ad tantam seminum... multitudinem erit obstupescendum*. De zegswijze is ontleend aan Job 21 : 5 en 39 : 37.

78) *beweginge*, hier: leven.

b) in A in de gehele volgende passage: Aerd-besi *en* Aerd-besien

33) *vast stelde*, stellig meende.

25) *mijn selven (...) mogt komen te voldoen*, mijzelf (...) zekerheid kon verschaffen.

79) *waar van... vernam*, bij veel zaadjes daarvan zag ik bij het verwijderen van het vlies waarmee ze omgeven waren.

c) A: yder mede

80) Hoewel principieel heel anders van bouw, zijn vijg en aardbei toch met elkaar te vergelijken. Bij de aardbei is de bloembodem vlezig geworden en bezet met talrijke eenzadige vruchtjes (nootjes). Ook hier is een ingewikkeld vaatbundelsysteem aanwezig met aftakkingen naar elk der vruchtjes. [Ka.]

81) De door L. genoemde aantallen *zaatgens* zijn korrekt. [Ka.]

d) A: ende CDEA. sijn de twee bladeren, die aldereerst voor ons gesigt uit de aerde sullen gestooten werden. Deze twee geseide bladeren leggen doorgaans

82) *doorgaans seer net*, altijd precies.

not only with the Fig tree, but in other trees as well, it seems to me, subject to correction, that we need no longer ask why so many Animalcules have been created in the Male Seeds[37].

We ought to lay our hand on our mouth[38] and to think that the Omniscient has considered this necessary for the Procreation of all that has been endowed with motion and growth, so that we can only guess at the reason, which is incomprehensible to us.

[+]When, as I was eating Strawberries, I passed my eyes over all the dots we see on a Strawberry, I was sure that each particle was a seed. To obtain certainty about this, I took one of the biggest and ripest Strawberries, and with many seeds, when I had removed the membrane in which they were wrapped, I found that each of the seeds also had a strand, through which it was nourished[39].

[+]*Seed with embryo strawberry*.

I opened the shell of many seeds and saw that each of them contained the substance we call pip.

When I had separated this pip from its enwrapping membrane, I took out of it the plant, which I also caused to be delineated in order that one might see how many seeds we send together to our stomach when we eat only one spoonful of Strawberries; for when I cut up one of the biggest Strawberries into four parts, I counted fifty seeds in one fourth, and consequently such a Strawberry contained two hundred seeds, and I judged that another Strawberry, which was not so large, contained one hundred and twenty seeds[40].

[+]Fig. 4. ABCDE. represents the plant from the seed of a Strawberry.
ABC. is the part that is to become the root, and CDEA. are the two leaves,

[+]*fig. XLVI*.

37) Actually quite rightly, L. compares the enormous numbers of spermatozoa in the sperm of animals with the numerous seeds of trees. [Ka.]
It appears from the next paragraph that L. was unable to account for those great numbers, although nothing has been created for nothing. The great wisdom of God considered them necessary, and the reason for this is therefore inscrutable for us. [Dam.]

38) Here L. means that we should be silent in reverence and admiration before God's creation. C. translates: *sed potius cum reverentia agnoscendam (existimo) Summi Numinis Sapientiam*, and the second time (p. 323): *ad tantam seminum... multitudinem erit obstupescendum*. The phrase is taken from Job 21 : 5 and 39 : 37.

39) Although fundamentally their structure is quite different, still the fig and the strawberry can be compared with each other. In the strawberry the receptacle has become pulpy and is covered with numerous one-seeded fruits (nuts). Here again a complicated vascular system is present, with traces extending towards each of the fruits. [Ka.]

40) The numbers of *seeds* given by L. are correct. [Ka.]

int uijt nemen, wat van een geschoven waren, heb ik den Teijkenaar die zoo belast te volgen[83)a)], op dat men des te beter de twee bladeren soude komen te zien[84)].

Als we nu gedenken, dat een op nieuw jonge plant Aerd-beij[b)] (want ik heb noijt gehoort, dat men Aerd-beijen zaeijt) in een jaar verscheijde spranken over de aarde uijt spreijt, die doorgaans in goede aarde weder wortelen schieten, ende tot planten op wassen, die[c)] alle dat volgende jaar vrugten dragen, ende dat daar benevens ijder plant, veel Aerd-beijen komt voort te brengen, en ijder Aerd-beij zoo veel saaden, als hier vooren is geseijt, zoo moeten we al weder over de Voorteelinge vande geseijde planten, en menigvuldige zaaden[d)], de hand op de mond leggen[77)], en verstomd staan[85)]. [+].

Wanneer ik eenige aanmerkelijke zaaken aan kleijne schepselen kome te zien, zoo is meest doorgaans[86)] mijn doen, dat ik mij begeef tot de grooter schepsels, die eenigzints met de kleijne zijn over een komende.

[+]Als ik eenige jaren geleden[87)] mij in beelde te zien, dat de zeer dunne hairtgens, die de vliegen, in zeer groote menigte aan het uijterste vande pooten hebben, en welke hairtgens bij[e)] verscheijde[88)] zijn af gebeeld, en door welke hairtgens de[f)] vliegen bij de gladde stoffe, als tegen het glas weten op te loopen, dat[g)] ijder van zoo danige hairtgens, nog versien waren met haaks gewijse deelen, om door de[h)] laaste werktuijge des te beter op het glas vast te sitten, en welke haaks gewijse deeltgens aan ijder hairtge, ik niet hebbe konnen zien dat bij andere zijn aan geroert[89)]. [+]*Haren aan looppoot kreeft.*

Omme mijne[i)] na sporinge te vervolgen, zijn mij in gedagten gekomen (hoe wel deselvige geen reden tot de vliegen of diergelijke schepzels hebben[90)]) de groote zee kreeften, die zoo ik onderrigt werde, aan de zee klippen op de kusten van Noorwegen gevangen werden, en zoo nu als dan tot ons wel te koop werden

83) *volgen, na volgen*, afbeelden.
a) A: belast die soo na te volgen
84) [+]De twee bladeren zijn wederom de zaadlobben of cotylen, terwijl ABC behalve tot kiemworteltje ook tot hypocotyl stengellid zal uitgroeien. Zie ook aant. 65. [Ka.]
b) A: dat een jonge plant Aerd-besien
c) A: en tot planten opwassen, waar door uit deselve plant in dat jaar verscheide planten opwassen, die
d) A: over de voortteelinge van der planten menigvuldige zaaden
77) L. bedoelt hiermee: in eerbied en bewondering voor Gods Schepping zwijgen. C vertaalt: *sed potius cum reverentia agnoscendam (existimo) Summi Numinis Sapientiam* en de tweede keer (blz. 322): *ad tantam seminum... multitudinem erit obstupescendum*. De zegswijze is ontleend aan Job 21 : 5 en 39 : 37.
85) Heeft men eenmaal een goed ras in handen, dan zal men door middel van de aan de uitlopers gevormde jonge planten, dat is door zgn. vegetatieve vermeerdering kunnen continueren. Immers, zaaien van een door kruising verkregen ras levert in het algemeen een gevarieerd nageslacht. [Ka.]
86) *meest doorgaans*, meestal.
87) L. beschreef de haakjes aan de pootharen van de appelbloesemkever *Anthonomus pomorum* in Brief 144 [89] van 18 mei 1695, *Alle de Brieven*, Dl. 10, blz. 240-242.
e) A: welke by
88) *bij verscheijde*, door verscheidene onderzoekers.
In A is hier toegevoegd: *heb ik voorgenomen die wat nader te ondersoeken*.
f) A: welke de
g) A: dat segge ik
h) A: die
89) *aan geroert*, beschreven, vermeld.
i) A: Omme dan myne
90) *geen reden tot (...) hebben*, niet te vergelijken zijn met.

which always lie very exactly one on top of the other, but as they had been somewhat pushed apart as I took the plant out, I ordered the Draughtsman to delineate them thus, in order that one might see the two leaves the better[41].

If we now bear in mind that a new young Strawberry plant (for I have never heard that Strawberries are sown) in one year spreads several runners over the earth, which always strike root again in good soil and grow up into plants, all of which bear fruit the next year, and that moreover each plant produces many Strawberries and each Strawberry as many seeds as has been said above, we must again lay our hand on our mouth and be amazed at the Multiplication of the said plants and the large number of seeds[42].

+.

When I note certain remarkable things on small creatures, it is usually my practice to have a look at bigger creatures which are somewhat similar to the smaller ones.

+Thus, some years ago[43] I imagined I saw that each of the very thin little hairs which flies have in large numbers at the end of their legs, which hairs have been delineated by several people and by means of which hairs flies manage to run up against smooth material, such as glass, was also furnished with hooked parts, by means of which latter organs they could adhere the better to the glass and which hooked parts on each hair I have not found mentioned by others.

+*Hairs on ambulatory leg lobster*.

To pursue my enquiry, I thought of examining the big lobsters (although these cannot be compared with flies or similar creatures), which I am informed are caught on the rocks on the coasts of Norway and are sold among us now and

41) +The two leaves are again the cotyledons, whilst ABC will develop not only into a radicle, but also into a hypocotyl. See also note 33. [Ka.]

42) Once a good variety has been obtained, it can be continued by means of the young plants formed on the runners, *i.e.* by so-called vegetative propagation. In fact, sowing of a variety obtained by hybridization in general results in a varied progeny. [Ka.]

43) L. described the little hooks on the hairs on the legs of the apple-blossom weevil *Anthonomus pomorum* in Letter 144 [89] of 18 May 1695, *Collected Letters*, vol. 10, pp. 241-243.

gebragt[91)], en welke kreeften hare pooten met veel hairen zijn beset[92)], om te zien, hoe deze hairen, en voornamentlijk die aan de agter[a)] pooten zijn, om dat die pooten geen vingers, of kleijne nijpers hebben om te vatten, gelijk de andere pooten, en alleen ijder maar verzien is met een regt uijt staande klaeuwtge, en vorders met zeer veele korte hairtgens.

Dese hairtgens voor het vergrootglas brengende, sag ik met verwondering, hoe veele hairtgens verzien waren met twee rijen van een menigte tants gewijse deeltgens, die in nette ordre[93)] nevens den anderen[36)] stonden, even als of wij ons in beelden, dat ijder hoek[94)] vande rugge van een mes, met tantgens was bewerkt[95)] . [+]..

Ik hebbe een geruijme tijd geleden, zoo een hairtge laten afteijkenen, op dat men zoude komen te sien, hoe wonderlijk de toe stel[96)] van zoo een hairtge is, op dat beeld ik mij in, de kreeft als hij tegen de steen klippen komt op te loopen,

91) De *groote zee kreeften* behoren zonder enige twijfel tot de zeek reeft, *Homarus gammarus* (L., 1758). BASTER meldde over de zeek reeften: 'Daar word door de Kooplieden dezer Stad Zierikzee, en dat wonder is, de eenigste in de Republiek, een groote negotie in het zoort der boven-beschreven Kreeften gedreven: Ik reken, dat 'er tegenwoordig dertien Kreefthaalders zyn, of Scheepen, die 'sjaarlyks na Noorwegen en Zweeden om Kreeften vaaren. Elk schip doet doorgaans vier reizen, en zy brengen door malkander elken reis 12000 Kreeften mede, 't welk een getal van zes hondert vier en twintig duizend Kreeften uitmaakt; (13 + 4 + 12, 000 : : 6, 24000.) die met deze Scheepen 'sjaarlyks aangebragt, en na de naburige Provintien, inzonderheid Holland en Braband, verzonden worden.' (*Uitspanningen*, Dl. 2, blz. 21; Latijnse tekst in *Opuscula subseciva*, Tom. II, Lib. I, blz. 19). [Hth.]

92) De konstruktie 'Om mijn nasporingen te vervolgen zijn de zeek reeften mij in de gedachten gekomen, om te zien wat voor soort poten die hebben,' is niet gelukkig. In A heeft L. of de drukker getracht de zin te verbeteren door achter *beset* toe te voegen 'te beschouwen', echter zonder de dan nodige verandering van *zijn* (mij in gedachten gekomen) in 'is' aan te brengen. Er had dan immers moeten staan: 'Om mijn nasporingen te vervolgen is mij in de gedachten gekomen, de zeek reeften te beschouwen'.

a) A: agterste

93) *in nette ordre*, mooi gerangschikt.

36) *agter (tegen, nevens, van) den anderen*, achter (tegen, naast, van) elkaar.

94) *ijder hoek*, elk van beide randen.

95) L.'s waarneming is uitzonderlijk goed. Dergelijke haren bevinden zich in een of twee groepjes aan het einde van de propodus (d.i. het voorlaatste segment) van de vierde en vijfde pereiopood (de laatste twee looppoten). Zij zitten dicht tegen de basis van het laatste segment, de dactylus, van de poten. De andere haren op deze poten zijn ongezaagd, glad en enkelvoudig, evenals die van de eerste drie paren poten, die ook wel chelipeden of schaarpoten genoemd worden, daar zij in tegenstelling tot de laatste twee een schaar dragen. Op de derde maxillipede (d.i. de derde kaakpoot, het paar pootvormige aanhangsels dat voor de grote eerste schaarpoten staat) komen dergelijke gezaagde haren wel voor. Daar L. spreekt over *voornamentlijk die aan de agter pooten* is het zeer waarschijnlijk dat hij de haren van de vierde en vijfde pereiopoden onderzocht heeft, te meer daar dit de poten zijn die *geen vingers, of kleijne nijpers hebben om te vatten*. Er is uiterst weinig over deze haren gepubliceerd en praktisch niets over die[+] van de zeekreeft. L. geeft zeer goed aan dat er niet één, maar twee rijen zaagtandjes aan elke haar te zien zijn; beide rijen zijn naar dezelfde kant gericht. Ook BASTER beeldt dergelijke haren af, zij het van de derde maxillipede van de kreeft, en hij beschrijft ze als volgt: 'Deeze hairtjes hebben, wanneer men die met een goed microscoop beziet, aan haar bovenste einde zeer kleine tandjes, die door den Alwyzen Schepper niet te vergeefs daar aan geschapen, maar voor de Kreeft zekerlyk van een byzonder gebruik en nuttigheid zullen wezen.' (*Uitspanningen*, Dl. 2, blz. 10; Latijnse tekst in *Opuscula subseciva*, Tom. II,[+] Lib. I, blz. 9). BASTERS figuur (Tab. IV, fig. 8) is vrij ruw en veel minder akkuraat dan die van L. [Hth.]

96) *toe stel*, bouw.

then[44)], the legs of which lobsters are covered with many hairs, in order to see how these hairs, and especially those on the posterior legs, are built, because these legs have no fingers or small pincers for catching hold of things, as do the other legs, each of them only being furnished with a little claw standing straight forward and further with a great many short hairs.

When I placed these little hairs before the magnifying glass I saw with astonishment that many little hairs were furnished with two rows of numerous serrations neatly arranged side by side, as if we imagined that each edge of the back of a knife was wrought with small teeth[45)].

A considerable time ago I caused such a little hair to be delineated in order [+]. that one might see how curious is the structure of such a little hair; I imagine this is in

44) The *big lobsters* belong without any doubt to the lobster species, *Homarus gammarus* (L., 1758). BASTER reported as follows on the lobsters: 'The Merchants of this City of Zierikzee - and it is curious that this is the only one in the Republic - engage in a voluminous trade in the kind of Lobsters described above: I estimate that at present there are thirteen Lobster-Catchers, or Ships sailing every year to Norway and Sweden to fish for Lobsters. Each Ship usually makes four trips, and on each trip they land 12,000 Lobsters on an average, which makes a figure of six hundred and twenty-four thousand Lobsters; (13 × 4 × 12,000: 624,000), which are annually landed by these Ships and are conveyed to the neighbouring Provinces, in particular Holland and Brabant.' (*Uitspanningen*, vol. 2, p. 21; Latin text in *Opuscula subseciva*, Tom. II, Lib. I. p. 19). [Hth.]

45) L.'s observation is exceptionally good. Such serrated setae are to be found in one or two groups at the end of the propodus (*i.e.* the penultimate segment) of the fourth and the fifth pereiopod (the last two ambulatory legs). They are close to the basis of the last segment, the dactylus, of the legs. The other setae on these legs are non-serrate, smooth, and simple, like those of the first three pairs of legs, which are called chelipeds, since in contrast to the last two they bear pincers. On the third maxilliped (*i.e.* the pair of leg-shaped appendages in front of the big first chelipeds) such serrated setae do occur. Since L. speaks of *especially those on the posterior legs*, it is highly probable that he examined the setae of the fourth and fifth pereiopods, the more so as these are the legs which *have no fingers or small pincers for taking hold of*[+] *things*. Extremely little has been published about these setae, and next to nothing about those of the lobster. L. shows very well that not one, but two rows of serrations are visible on each seta; the two rows are directed towards the same side. BASTER also illustrates such setae, although of the third maxilliped of the lobster, and he describes them as follows: 'When one looks at them with a good microscope, at their upper end these little hairs have very small teeth, which have not been created on them for nothing by the All-Wise Creator, but will no doubt be used for a particular purpose by the Lobster and be useful to it.' (*Uitspanningen*, vol. 2, p. 10; Latin text in *Opuscula subseciva*, Tom. II, Lib. I. p. 9). BASTER's figure[+] (Tab. IV, Fig. 8) is rather rough and much less accurate than that of L. [Hth.]

door[a)] de menigvuldige tants gewijse deelen, zijne pooten niet en zoude uijt glippen[97)].

[+]Fig: 5. MNOPQR. vertoont een voor verhaalt hairtge, met de verhaalde tants gewijse deeltgens, en welk hairtge men op de eene zijde komt te zien, zijnde de tants gewijse deelen int midden langst, en loopende van Q. na P. ende ook van Q. na R. hoe langer hoe kleijnder. [+]*fig. XLVII.*

[+]Fig: 6. ST. vertoont maar een gedeelte van een verhaalt hairtge, aan het welke beijde de rije tanden, waar mede ik geseijt hebbe dat ijder hairtge is versien, werd aangewesen. [+]*fig. XLVIII.*

Ik zoude UE. Hoog Ed: geboore Heere wel eerder op der zelver zeer aangename schrijvens geantwoort hebben[b)], was mijn voor nemen niet geweest, de Alen een en meer malen te ontledigen, als mede om een afdruksel vande verhaalde figuuren, daar nevens te senden. en zal onder des blijven

Hoog Edele geboore Heeren.
Hare Hoogh Edele Ootmoedigen Dienaar.
Antoni van Leeuwenhoek.

a) hs: loopen, sijne pooten, door

97) Men leze: opdat... de poten van de kreeft... niet zouden uitglippen.
L.'s interpretatie van de funktie van deze haren is naar de tegenwoordige opvattingen onjuist. Zij zitten ook niet op de goede plaats om een rol te kunnen spelen bij het vasthouden aan de rotsen. In het algemeen wordt gedacht dat deze haren gebruikt worden bij het schoonhouden van het lichaam. Ze worden ook bij andere *Crustacea* aangetroffen. [Hth.]

b) in A hierna: enz. A. van Leeuwenhoek.

order that the legs of the lobster should not slip when it runs up against the rocks, because of the numerous serrated parts[46].

[+]Fig. 5. MNOPQR. shows one of the aforesaid little hairs with the serrations, which little hair is seen on one side, the serratious being longest in the middle and growing steadily shorter from Q. to P. and also from Q. to R. [+]*fig. XLVII.*

[+]Fig. 6. ST. shows only a part of such a little hair, on which are to be seen both rows of teeth with which I have said each little hair is furnished. [+]*fig. XLVIII.*

Dear Sirs, I should have answered Your very welcome letters sooner if I had not intended to dissect the Eels several times and also to enclose a print of the said figures; meanwhile I remain,

Very Honourable Sirs,
Your Humble Servant
Antoni van Leeuwenhoek.

46) L.'s interpretation of the function of these setae is wrong according to the modern theory. Besides, they are not in the right place for playing a part in clinging to the rocks. In general it is thought that these setae are used for cleansing purposes. They are also found on other *Crustacea*. [Hth.]

Lijst van aangehaalde werken List of quoted literature

ACTON, H., *The last Medici* (London: Methuen & Co., Ltd., 1932, 1958[2].
Alle de Brieven van Antoni van Leeuwenhoek / The Collected Letters of Antoni van Leeuwenhoek (Amsterdam/Lisse: Swets & Zeitlinger, 1939-1979), 10 vols.
BASTER, J., *Natuurkundige Uitspanningen, behelzende eenige waarneemingen, over sommige Zeeplanten en Zee-insekten, benevens derzelver Zaadhuisjes en Eijernesten* (Haarlem: J. Bosch, 1762-1765), 2 vols.
BASTER, J., *Opuscula Subcesiva, observationes miscellaneas de Animalculis et Plantis Quibusdam marinis, eorumque Ovariis et seminibus continentia* (Harlemi: J. Bosch, 1754-1760), 2 vols.
BEYDALS, P., 'Twee testamenten van Antoni van Leeuwenhoek', *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde* 77 (1933), pp. 1021-1033; *Bijdragen tot de Geschiedenis der Geneeskunde* 13 (1933), pp. 67-69.
BLEYSWIJCK, D. VAN, *Beschryvinge der Stadt Delft*... (Delft: A. Bon, 1667).
BOS, H.J.M., M.J.S. RUDWICK, H.A.M. SNELDERS & R.P.W. VISSER eds, *Studies on Christiaan Huygens* (Lisse: Swets & Zeitlinger, 1980).
BOURRELLY, P., *Les Algues d'Eau Douce*, tome II (Paris: N. Boubée & Cie, 1968).
BRAUBACH, M., 'Johann Wilhelm, Kurfürst von der Pfalz. Herzog von Jülich und Berg (1658-1716)', in *Rheinische Lebensbilder*, Bd. 1 (Düsseldorf: Rheinland Verlag, 1961), pp. 83-101.
CARBONE, D., 'Contributo alla storia della microbiologia', *Bolletino dell'Istituto Sieroterapico milanese* 9 (1930), pp. 397-416, 521-539.
CHOMEL, N., *Algemeen huishoudelijk-, natuur-, zedekundig- en konstwoordenboek*... (Leyden: Joh. le Mair, etc., 1778-1791), 16 vols.
COLE, F.J., 'Leeuwenhoek's zoological researches', *Annals of Science* 2 (1937), pp. 1-46, 185-235.
DAM, P. VAN, *Beschryvinge van de Oostindische mpagnie*, vol. 2, part 2, ed. by F.W. Stapel; Rijks Geschiedkundige Publicatiën 76 ('s-Gravenhage: Martinus Nijhoff, 1932).
DOBELL, C., *Antony van Leeuwenhoek and his 'Little Animals'. Being some account of the father of protozoology and bacteriology and his multifarious discoveries in those disciplines* (Amsterdam: Swets & Zeitlinger, 1932).
DUN, P. VAN, 'Het Oost-Indisch Huis', In *Delftse Studiën. Een bundel historische opstellen over de stad Delft geschreven voor dr. E.H. ter Kuile naar aanleiding van zijn afscheid als hoogleraar in de geschiedenis van de Bouwkunst* (Assen: Van Gorcum et al., 1967).
DIJKSTERHUIS, E.J., 'Wiskunde in Leeuwenhoek's Brieven', *Alle de Brieven*, vol. 3, pp. 442-452; idem, 'Mathematics in Leeuwenhoek's Letters', *Collected Letters*, vol. 3, pp. 443-453.
EEGHEN, I.H., VAN, *De Amsterdamse Boekhandel 1680-1725*, vol. 4 (Amsterdam: Scheltema & Holkema, 1967).
ESAU, K., *Anatomy of Seed Plants* (New York & London: J. Wiley & Sons, 1960).
GEBHARD, J.F., *Het leven van Mr. Nicolaas Cornelisz. Witsen (1641-1717)* (Utrecht: J.W. Leeflang, 1881-1882), 2 vols.
GIES, L., 'Cornelius van Beughem', *Rheinische Post* (27 July 1959).
Giornale de' letterati / del MDCXCII e prima di Modena, ed. D. Benedetto Bacchini, 1692-1697, 4 vols.

GOEDAERT, J., *Metamorphosis Naturalis, ofte Historische Beschryvinge van den Oirspronk, aerd, eygenschappen ende vreemde veranderinghen der wormen, rupsen, maeden, vliegen, witjes, byen, motten ende dierghelijcke dierkens meer...* (Middelburgh: J. Fierens, [1660]), 3 vols.
GUTMAN, J., *Athanasius Kircher (1602-1680) und das Schöpfungs- und Entwicklungsproblem* (Fulda: Parzeller & Co, 1938).
HALL, A.R. & M.B. HALL, *The Correspondence of Henry Oldenburg* (Madison: Wisconsin University Press [1-9] / London: Mansell [10-11], 1965-1977), 11 vols.
HARTSOEKER, N., *Cours de Physique. Accompagné de plusieurs piéces concernant la Physique qui ont déja paru, et d'un Extrait Critique Des Lettres de M. Leeuwenhoek* (La Haye: J. Swart, 1730).

HASE, A., *Beiträge zu einer Biologie der Kleiderlaus (Pediculus corporis de Geer = vestimenti Nitzsch)*. Flugschriften der Deutschen Gesellschaft für angewandte Entomologie, Nr. 1 (Berlin: Paul Parey, 1915).
HEGNAUER, R., *Chemotaxonomie der Pflanzen*, Bd. 5 (Basel/Stuttgart: Birkhäuser Verlag, 1969).
HIBBERT, C., *The Rise and Fall of the House of Medici* (London: Allan Lane, 1974).
HOOLE, S., *The Select Works of Antony van Leeuwenhoek, containing his Microscopical Discoveries in many of the Works of Nature* (London: s.p., 1798-1807), 2 vols.
HOOYKAAS, R., 'Antonie van Leeuwenhoek's kristalmoleculen', *Chemisch Weekblad* 46 (1950), pp. 441-442.
JOCHER, C.G., *Allgemeines Gelehrten-Lexicon*..., vol. 1, A-C (Hildesheim: Olms, 1958, reprint of Leipzig, 1751); vol. 3, M-R (Hildesheim: Olms, 1961, reprint of Leipzig, 1751).
JONSTON, J., *Beschrijving van de Natuur der Gekerfde of Kronkel dieren, Slangen & Draken. Uyt 'et Latijn Vertaelt door M. Grausius* (Amsterdam: I.I. Schipper, 1660).
JONSTON, J., *Historiae Naturalis* (Amstelodami: I.I. Schipper, 1657). Only the parts: *De quadrupedibus, De insectis, De piscibus et cetibus* and *De avibus* are from 1657; *De serpentibus* and *De exanguibus aquaticis* are bound with.
Journal Book Original, Archives of the Royal Society, London.
KEUNING, J., 'Nicolaas Witsen as a cartographer', *Imago Mundi* 11 (1954), pp. 95-110.
KIRCHER, A., *Mundus Subterraneus, in XII libros digestos*... (Amstelodami: J. Janssonius & E. Weyerstraten, 1665).
KIRCHER, A., *d'Onder-aardse Weereld in Haar Goddelyk Maaksel en Wonderbaare uitwerksels aller Dingen* (Amsterdam: Erven J.J. van Waesberge, 1682).
KLINCKOWSTROEM, C. VON & R. VON MALTZAHN, *Handbuch der Wünschelrute. Geschichte, Wissenschaft, Anwendung* (München & Berlin: R. Oldenbourg, 1931).
KUDLIEN, F. & L.G. WILSON, 'Galen', in C.C. Gillispie ed., *Dictionary of Scientific Biography*, vol. 5 (New York: Scribner, 1972), pp. 227-237.
KÜHN-STEINHAUSEN, H., *Johann Wilhelm, Kurfürst von der Pfalz. Herzog von Jülich-Berg (1658-1716)* (Düsseldorf: Michael Tritsch Verlag, 1958).
LEEUWENHOEK, A. À, *Opera Omnia, Seu Arcana Naturae, Ope Exactissimorum Microscopiorum Detecta, experimentis variis comprobata, Epistolis, ad varios illustros Viros, Ut Et Ad integram, quae Londini floret, sapientem Societatem, cujus Membrum est, datis, Comprehensa, e Quattuor Tomis distincta. Editio novissima, prioribus emendatior, cum indicibus cuique Tomo accomodatis* (Lugduni Batavorum: J.A. Langerak, 1722), 4 vols.
LEEUWENHOEK, A. DE, *Continuatio epistolarum Datarum Ad longe Celeberrimam Regiam Societatem Londinensem* (Lugduni Batavorum: C. Boutesteyn, 1689).
LEEUWENHOEK, A. VAN, *Arcana Naturae Detecta* (Delphis Batavorum: H. a Krooneveld, 1695).
LEEUWENHOEK, A. VAN, *Continuatio Arcanorum Naturae detectorum. Qua continetur Quicquid hactenus ab Auctore lingua Vernacula editum, & in linguam Latinam transfusum non fuit* (Delphis Batavorum: H. a Kroonevelt, 1697).
LEEUWENHOEK, A. VAN, *Send-Brieven, Zoo aan de Hoog Edele Heeren van de Koninklyke Societeit te Londen, Als aan andere Aansienelyke en Geleerde*

Lieden, Over verscheyde Verborgentheden der Natuure,... Delft: A. Beman, 1718).
LEEUWENHOEK, A. VAN, *Sesde Vervolg Der Brieven, Geschreven aan verscheide Hooge Standspersonen en Geleerde Luijden* (Delft: H. van Krooneveld, 1697).
LEEUWENHOEK, A. VAN, *Sevende Vervolg Der Brieven, Waar in gehandeld werd, van veele Opmerkens en verwonderens-waardige Natuurs-Geheimen, Vervat in Veertig Brieven, waar van de meeste geschreven sijn aan de Wijd Vermaarde Koninklyke Societeit in Londen* (Delft: H. van Krooneveld, 1702).
LEEUWENHOEK, A. VAN, *Vierde Vervolg der Brieven, geschreven aan de Wytvermaarde Koninklijke Societeyt in London* (Delft: H. van Kroonevelt, 1694).
LEEUWENHOEK, A. VAN, *Vijfde Vervolg Der Brieven, Geschreven aan verscheide Hoge Standspersonen en Geleerde Luijden* (Delft: H. van Krooneveld, 1696).
LINDEBOOM, G.A., 'Leeuwenhoek and the problem of sexual reproduction', in L.C. Palm and H.A.M. Snelders eds., *Antoni van Leeuwenhoek 1632-1723* (Amsterdam: Rodopi, 1982).
MOUFETUS, TH., *Insectorum sive minimorum animalium theatrum*,... (Londini: Th. Cotes, 1634).

Oeuvres Complètes de Christiaan Huygens. Publiées par la Société Hollandaise des Sciences (La Haye: M. Nijhoff, 1888-1950), 22 vols.
PASSERINI, L., *Genealogia e Storia della famiglia Ricasoli* (Firenze: coi Tipi di M. Cellini e C. alla Galileiana, 1861).
PATTON, W.S. & A.M. EVANS, *Insects, ticks, mites and venomous animals of medical or veterinary importance* (Croydon: Grubb, 1929).
Philosophical Transactions, vol. 12, no. 142 (1678), pp. 1040-1043.
POGGENDORFF, J.C., *Biographisches-literarisches Handwörterbuch zur Geschichte der exacten Wissenschaften*, Bd. 2, M-Z (Amsterdam: B.M. Israël, 1965; reprint of Leipzig, 1863).
RABUS, P., *De Boekzaal van Europe* (Rotterdam: P. vander Slaart, 1692-1702), 22 vols.
RATHKE, J., 'Dammuslingen', *Skrivter af naturhistorieselskabet* 4, Heft 1 (1797), pp. 139-179.
RAVEN, C.E., *English Naturalists from Neckam to Ray. A Study of the Making of the Modern World* (Cambridge: University Press, 1947).
RIETBERGEN, P., 'Pieter Rabus en de Boekzaal van Europe', in H. Bots ed., *Pieter Rabus en de Boekzaal van Europe 1692-1702* (Amsterdam: Holland Universiteits Pers, 1974), pp. 1-110.
RIJNBERK, M. VAN, 'De Briefwisseling tusschen Leeuwenhoek en Magliabechi', *Nederlandsch Tijdschrift voor Geneeskunde* 81, III (1937), pp. 3147-3159; *Bijdragen tot de Geschiedenis der Geneeskunde* 17 (1937), pp. 126-138.
SAAG, B. VAN DER, 'Pieter Rabus en Antoni van Leeuwenhoek in de Boekzaal van Europe', in H. Bots ed., *Pieter Rabus en de Boekzaal van Europe 1692-1702* (Amsterdam: Holland Universiteits Pers, 1974), pp. 343-382.
SANTE, G.W., 'Die Kurpfälzische Politik des Kurfürsten Johann Wilhelm vornehmlich im spanischen Erbfolgekrieg, 1690-1716', *Historisches Jahrbuch der Görres-Gesellschaft* 44 (1924), pp. 19-64.
SCHIERBEEK, A., *Antoni van Leeuwenhoek. Zijn leven en zijn werken* (Lochem: De Tijdstroom, 1950-1951), 2 vols.
SERVAAS VAN ROOIJEN, A.J., 'Brieven van Antony van Leeuwenhoek', *Album der Natuur* (1906), pp. 60-63.
SIRKS, M.J., 'Brieven van Antony van Leeuwenhoek', *Album der Natuur* (1909), pp. 317-321.
SMALLEGANGE, M., *Nieuwe cronyk van Zeeland*,... (Middelburg: J. Meertens, 1696).
SMIT, F.G.A.M., *Vlooien en luizen* (Utrecht: Het Spectrum, s.a.).
TENHAEFF, W.H.C., 'Het wichelroedevraagstuk', *Tijdschrift voor parapsychologie* 17 (1949), pp. 53-77, 124-137, 173-202.
THORNDIKE, L., *A History of magic and experimental science*, vol. 8 (New York & London: Columbia University Press, 1958).
VALK, E., 'Aan-teekeningen Van eenige aan-merkelyke Plaatsen uit A.v. Leeuwenhoek', in *Geneeskundig Verhaal Van de algemeene in zwang gegaan hebbende Loop-Ziekte*,... (Haarlem: I. van der Vinne, 1745).
VALLEMONT, L.L. DE [= P. le Lorrain, abbé de Vallemont], *La physique occulte; ou, Traité de la baguette divinatoire et de son utilité pour la découverte des sources d'eau, des miniéres des trésors cachez, des voleurs & des meurtriers fugitifs. Avec des principes qui expliquent les phenomènes les plus obscurs de la nature* (Amsterdam: A. Braakman, 1693).
VANDEVELDE, A.J.J., 'De Brieven 76 tot 107 van Antoni van Leeuwenhoek (4e Bijdrage tot de studie over de werken van den stichter der micrographie)',

Verslagen en Mededeelingen der Koninklijke Vlaamsche Academie voor Taal- en Letterkunde (1922), pp. 1093-1132.
WARBURG, O., *Die Muskatnuss. Ihre Geschichte, Botanik, Kultur, Handel und Verwerthung sowie ihre Verfälschungen und Surrogate* (Leipzig: W. Engelmann, 1897).
WITSEN, N., *Noord en Oost Tartarye, ofte Bondigh Ontwerp Van Eenige dier Landen, en Volken, Zo als voormaels bekent zyn geweest*... (Amsterdam: s.p., 1692).
WNT: Woordenboek der Nederlandsche Taal ('s-Gravenhage/Leiden...: M. Nijhoff, Sijthoff, 1882-...), in progress.
YOUNG, G.F., *The Medici* (New York: The Modern Library, 1933[2]; org. 1909).
ZIEGLER, K., 'Plutarchos', in K. Ziegler and W. Sontheimer eds, *Der Kleine Pauly*, Bd. 4 (München: A. Druckemüller, 1972), cols. 945-953.

Lijst van medewerkers

Naam en hoedanigheid	Afkorting[1)]
Dr. P. BAAS, bioloog, Rijksherbarium te Leiden.	
Dr. M.M.J. VAN BALGOOY, bioloog, Rijksherbarium te Leiden.	Bal.
Drs. K. VAN BERKEL, historicus, Instituut voor Geschiedenis der Natuurwetenschappen van de Rijksuniversiteit te Utrecht.	v.B.
Dr. R. BODDEKE, bioloog, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek te IJmuiden.	Bod.
Dr. J.W. Ph. BORLEFFS †, oud-leraar in de klassieke talen aan het Gymnasium Haganum te 's-Gravenhage.	Bor.
Mevr. dr. J.E.M.H. VAN BRONSWIJK, biologe, Laboratorium voor Minibiologie van de Universiteitskliniek voor Huidziekten van het Academisch Ziekenhuis te Utrecht.	Brw.
Dr. B.C. DAMSTEEGT, oud-hoogleraar in de Nederlandse Taalkunde aan de Rijksuniversiteit te Leiden.	Dam.
Dr. C.L. DEELDER, bioloog, Rijksinstituut voor Visserijonderzoek te IJmuiden.	D-r.
Ir. F.L. DIELEMAN, bioloog, Laboratorium voor Entomologie van de Landbouwhogeschool te Wageningen.	Di.
Mej. C. DIKSHOORN, Engels vertaalster te Zeist.	
Dr. G.L. VAN EYNDHOVEN, bioloog, Instituut voor Taxonomische Zoölogie van de Universiteit van Amsterdam.	Ey.
Mevr. dr. W.S.S. VAN DER FEEN-VAN BENTHEM JUTTING, biologe, oud-conservatrice van het Zoölogisch Museum van de Universiteit van Amsterdam.	Fee.
Dr. R.O. FELIUS, geoloog, Afdeling Mineralogie van het Instituut voor Aardwetenschappen van de Rijksuniversiteit te Utrecht.	

1) De afkorting dient ter parafering der aantekeningen.

Drs. J. GAASTRA, historicus, Subfaculteit Geschiedenis van de Rijksuniversiteit te Leiden. Ga.

Dr. G.T. HANEVELD, patholoog-anatoom, Pathologisch Instituut van de Faculteit Geneeskunde van de Rijksuniversiteit te Utrecht. Han.

Drs. J. HENIGER, bioloog, Biohistorisch Instituut van de Rijksuniversiteit te Utrecht. He.

Dr. L.B. HOLTHUIS, associate professor aan de Universiteit van Miami en conservator van de Afdeling Crustacea van het Rijksmuseum van Natuurlijke Historie te Leiden. Hth.

Dr. W.K.H. KARSTENS, oud-hoogleraar in de Algemene Plantkunde aan de Rijksuniversiteit te Leiden. Ka.

Dr. G.A. LINDEBOOM, oud-hoogleraar in de Klinische Propedeuse, Encyclopedie der Medische Wetenschappen en Interne Geneeskunde aan de Vrije Universiteit te Amsterdam.

Drs. L.C. PALM, wetenschapshistoricus, Instituut voor Geschiedenis der Natuurwetenschappen aan de Rijksuniversiteit te Utrecht.

Baron B. RICASOLI te Florence.

Mevr. dr. M.-L. RIGHINI-BONELLI †, directrice van het Istituto e Museo di Storia della Scienza te Florence.

Dr. P.J. ROOS, bioloog, Afdeling Evertebraten van het Zoölogisch Laboratorium van de Universiteit van Amsterdam. Roo.

Dr. G.G.M. SCHULTEN, bioloog, Koninklijk Instituut voor de Tropen te Amsterdam. Sch.

Dr. H.A.M. SNELDERS, hoogleraar in de Geschiedenis der Natuurwetenschappen aan de Rijksuniversiteit te Utrecht en aan de Landbouwhogeschool te Wageningen. Sne.

Dr. F.A. STAFLEU, hoogleraar in de Bijzondere Plantkunde aan de Rijksuniversiteit te Utrecht.

Dr. Ir. P.M.F. DE WAARD, Koninklijk Instituut voor de Tropen te Amsterdam. de Wa.

List of co-workers

Name and quality	Abbreviation[1)]
Dr P. BAAS, biologist, State Herbarium at Leyden.	
Dr M.M.J. VAN BALGOOY, biologist, State Herbarium at Leyden.	Bal.
Mr K. VAN BERKEL, historian, Institute for the History of Science of the State University of Utrecht.	v.B.
Dr R. BODDEKE, biologist, State Institute of Fishery research at IJmuiden.	Bod.
Dr J.W. Ph. BORLEFFS, *ob.*, formerly qualified teacher of classical languages, Gymnasium Haganum, The Hague.	Bor.
Mrs dr J.E.M.H. VAN BRONSWIJK, biologist, Laboratory for Minibiology of the University Clinic for Dermatological Diseases of the Academical Hospital at Utrecht.	Brw.
Dr B.C. DAMSTEEGT, emeritus professor of Dutch Philology in the State University of Leyden.	Dam.
Dr C.L. DEELDER, biologist, State Institute of Fishery research at IJmuiden.	D-r.
Mr F.L. DIELEMAN, biologist, Laboratory for Entomology of the Agricultural University of Wageningen.	Di.
Miss C. DIKSHOORN, English translator at Zeist.	
Dr G.L. VAN EYNDHOVEN, biologist, Institute of Taxonomic Zoology of the University of Amsterdam.	Ey.
Mrs dr W.S.S. VAN DER FEEN-VAN BENTHEM JUTTING, biologist, formerly conservatrix of the Zoological Museum of the University of Amsterdam.	Fee.
Dr R.O. FELIUS, geologist, Department Mineralogy of the Geological Institute of the State University of Utrecht.	
Mr J. GAASTRA, historian, Subfaculty of History of the State University of Leyden.	Ga.

1) Abbreviations are used for initialing the notes.

Dr G.T. HANEVELD, pathological anatomist, Pathological Institute of the Faculty of Medicine of the State University of Utrecht.	Han.
Mr J. HENIGER, biologist, Biohistorical Institute of the State University of Utrecht.	He.
Dr L.B. HOLTHUIS, associate professor in the University of Miami, curator of the Department Crustacea in the National Museum of Natural History at Leyden.	Hth.
Dr. W.K.H. KARSTENS, emeritus professor of General Botany in the State University of Leyden.	Ka.
Dr G.A. LINDEBOOM, emeritus professor of Clinical Propaedeutics, Encyclopaedia of Medecine and Internal Medicine in the Free University of Amsterdam.	
Mr L.C. PALM, historian of science, Institute for the History of Science of the State University of Utrecht.	
Baron B. RICASOLI at Florence.	
Mrs dr M.-L. RIGHINI-BONELLI, *ob.*, director of the Istituto e Museo di Storia della Scienza at Florence.	
Dr P.J. ROOS, biologist, Department of Invertebrates of the Zoological Laboratory of the University of Amsterdam.	Roo.
Dr G.G.M. SCHULTEN, biologist, Royal Tropical Institute at Amsterdam.	Sch.
Dr H.A.M. SNELDERS, professor of History of Science in the State University of Utrecht and in the Agricultural University of Wageningen.	Sne.
Dr F.A. STAFLEU, professor of Botany in the State University of Utrecht.	
Dr P.M.F. DE WAARD, Royal Tropical Institute at Amsterdam.	de Wa.

Maten en gewichten door Leeuwenhoek gebruikt

TABEL[1)]

Lengtematen.

Mijl	7,4074 km
Rijnlandsche roede	3,767 m
Rijnlandsche voet	31,4 cm
Duijm	2,61 cm
Nagel van ons hant	1,5-2 cm
Groff sant	870 *µ*
Gemeen sant	400 *µ*
Santge	100-260 *µ*
Verckens hair	172-294 *µ*
Paardenhaar	125 *µ*
Hair uijt mijn baert	100 *µ*
Hair van ons hooft	60-80 *µ*
Hair van mijn paruijck	43 *µ*
Hairtge van een schaep	25-30 *µ*
Hair van een luijs	3-9 *µ*
Hairtge van een miter	1-3 *µ*
Oog van een watervloo	200 *µ*
Oog van een luijs	50-60 *µ*
Sijdwormdraatgen	8 bij 16 *µ*
‘Root clootgen van het bloet’ of ‘globule die het bloet root maeckt’ (erythrocyt)	7,2 *µ* middellijn
Kleijnste diertgens in peperwater (bacteriën)	2-3 *µ*

Oppervlaktematen.

Mijl vierkante	54,264456 km^2
Duijm vierkante	6,81 cm^2
Gemeen sant	0,16 mm^2

1) Zie voor de toelichting: *Alle de Brieven*, Dl. 1, blz. 378 e.v.

Inhoudsmaten.

Schagt	4,45 m^3
Rijnlantsche cubicq voet	0,03 m^3
Rijnlantsche cubicq duijm	0,00001778 m^3
Voeder	900 l.
Toelast	500 l.
Sivijlsche pijpe	435 l.
Vat	380 l.
Bordeaus oxhooffd	220 l.
Aam	150 l.
Viertel	7,5 l.
Stoop	2,3-2,5 l.
Pint	0,35-0,9 l.
Geerstgreijntge	2 mm middellijn.
Groff sant	0,659 mm^3
Gemeen Sant	0,064 mm^3
Santge	0,01-0,018 mm^3

Gewichtsmaten.

Pont	475 g
Once	30 g
Engels	1,5 g
Greijn	65 mg
Aes	47 mg

Weights and measures used by Leeuwenhoek

TABLE[1)]

Linear measures.

Mile	7,4074 km
Rhineland rod	3,767 m
Rhineland foot	31,4 cm
Inch	2,61 cm
A nail of our hand	1,5-2 cm
A coarse grain of sand	870 *μ*
A common sand	400 *μ*
A fine grain of sand	100-260 *μ*
Hair of a pig	172-294 *μ*
Hair of a horse	125 *μ*
A hair from my beard	100 *μ*
A hair from our head	60-80 *μ*
A hair from my wig	43 *μ*
A hair of a sheep	25-30 *μ*
The hair of a louse	3-9 *μ*
The hair of a cheese-mite	1-3 *μ*
The eye of a water-flea	200 *μ*
The eye of a louse	50-60 *μ*
A thread from the cotton of a silkworm	8 by 16 *μ*
A red globule of the blood (erythrocyte)	7,2 *μ* diameter
The smallest animals in pepper-water (bacteria)	2-3 *μ*

Measures of surface.

A square mile	54,264456 km^2
A square inch	6,81 cm^2
A common sand	0,16 mm^2

Measures of capacity.

A shipload of sand	4,45 m^3

1) See *Collected Letters*, vol. 1, p. 379 sqq. for the elucidatory.

A cubic Rhineland foot	0,03 m^3
A cubic Rhineland inch	0,00001778 m^3
A cartload of wine	900 l.
A ‘toelast’ of wine	500 l.
A Sevilla pipe	435 l.
A tun of wine	380 l.
A Bordeaux hogshead	220 l.
An ‘aam’	150 l.
A quarter	7,5 l.
A stoup	2,3-2,5 l.
A pint	0,35-0,9 l.
A millet-seed	diameter 2 mm
A coarse grain of sand	0,659 mm^3
A common sand	0,064 mm^3
A fine grain of sand	0,01-0,018 mm^3

Weights.

Pound	475 g
Ounce	30 g
‘Engels’	1,5 g
Grain	65 mg
‘Ace’	47 mg

Biografisch register[1)]

Aristoteles (384-322 v. Chr.).

Zie Biografisch Register, Dl. 2, blz. 434.

*Baster, Job (1711-1775).

Zie Biografisch Register, Dl. 3, blz. 470.

*Beughem, Cornelis van (1638-1722?).

Geboren in 1638 te Emmerik als zoon van de Utrechtse boekdrukker DANIEL VAN BEUGHEM (1590-1646?) en SOPHIA STAEL. Hij trad op 16 april 1667 te Emmerik in het huwelijk met REBEKKA JOCHEMS. Uit hun huwelijk werden elf kinderen geboren, van wie de zevende, de in 1678 geboren CORNELIUS, de door RABUS genoemde, in het wichelroedelopen zo begaafde zoon was. VAN BEUGHEM is vermoedelijk in 1722 te Emmerik overleden. Na te Amsterdam bij de uitgevers Blaeu en Van Waesberge in de leer te zijn geweest, zette hij de boekdrukkerij en boekhandel van zijn vader te Emmerik voort. Van zijn hand zijn een aantal catalogi van boeken op verscheidene vakgebieden verschenen. Het meest bekend is zijn in 1688 gepubliceerde catalogus van wiegedrukken *Incunabula typographiae, sive catalogus librorum ab inventione typographiae usque ad annum 1500 in quavis lingua editorum*. Door de aard van zijn werk was hij in kontakt gekomen met RABUS, wiens bibliografisch werk hij bewonderde. VAN BEUGHEM was een gewaardeerd raadsheer van de stad Emmerik. Daarnaast heeft hij zich enige vermaardheid verworven door zijn interesse voor het okkulte en door zijn kwaliteiten als wichelroedeloper. In 1674 was hij betrokken bij het nogal geruchtmakende opsporen van een vermeende goudschat in het Montferland.

Literatuur: VAN EEGHEN, *Boekhandel*, Dl. 4, blz. 162; RIETBERGEN, 'Pieter Rabus', blz. 52-54; GIES, 'Van Beughem'; JÖCHER, *Lexicon*, Dl. 1, A-C, kol. 1060.

Bleijswijk, Hendrik van (1640-1703).

Zie Biografisch register, Dl. 4, blz. 336.

Boyle, Robert (1627-1691).

Zie Biografisch Register, Dl. 1, blz. 396.

Brouncker, William (1620?-1684).

1) Met een sterretje zijn de namen van de personen aangeduid die niet door L. of zijn correspondenten zijn genoemd, doch in de aantekeningen voorkomen.

Zie Biografisch Register, Dl. 2, blz. 440.

Dioskorides, Pedanius (?-?).

Zie Biografisch Register, Dl. 2, blz. 444.

Galenus (129/130-199/200).

Zie Biografisch Register, Dl. 1, blz. 398.
Literatuur: KUDLIEN et al., 'Galen'.

Grew, Nehemiah (1641-1712).

Zie Biografisch Register, Dl. 2, blz. 450.

Gronovius, Jacobus (1645-1716).

Zie Biografisch Register, Dl. 6, blz. 386.

Heinsius, Anthonie (1641-1720).

Zie Biografisch Register, Dl. 3, blz. 484.

Huygens, Christiaan (1629-1695).

Zie Biografisch Register, Dl. 1, blz. 402.
Literatuur: H.J.M. BOS et al., eds, *Studies on Christiaan Huygens*.

***Huygens, Constantijn (1596-1687).**

Zie Biografisch Register, Dl. 1, blz. 404.

Jonston, Jan (1603-1675).

Zie Biografisch Register, Dl. 10, blz. 310-312.

Kircher, Athanasius (1602-1680).

Zie Biografisch Register, Dl. 2, blz. 458.
Literatuur: GUTMANN, *Kircher*.

Magliabechi, Antonio (1633-1714).

Zie Biografisch Register, Dl. 6, blz. 390.

Marchetti, Angelo (1674-1753).

Geboren op 20 mei 1674 te Pisa als zoon van de Pisaanse hoogleraar in de logica en de filosofie ALESSANDRO MARCHETTI (1633-1714). Deze werd in 1679 tevens hoogleraar in de wiskunde, in welke functie ANGELO zijn vader later zou opvolgen. Hij stierf op 21 februari 1753 te Pisa.
Literatuur: *Boekzaal* (November en December 1695), blz. 542-543; POGGENDORFF, *Handwörterbuch*, Bd. 2, M-Z, kol. 44; JÖCHER, *Lexicon*, Dl. 3, M-R, kol. 145-146.

Biographical register[1)]

Aristotle (384-322 B.C.).

See Biographical Register, vol. 2, p. 435.

*Baster, Job (1711-1775).

See Biographical Register, vol. 3, p. 471.

*Beughem, Cornelius van (1638-1722?).

Born in 1638 at Emmerich as the son of the Utrecht printer DANIEL VAN BEUGHEM (1590-1646?) and SOPHIA STAEL. On 16 April 1667 at Emmerich he married REBEKKA JOCHEMS. From their marriage eleven children were born, the seventh of whom, CORNELIUS, born in 1678, was the son mentioned by RABUS, who was very gifted as a diviner. VAN BEUGHEM probably died at Emmerich in 1722. After his apprenticeship with the publishers Blaeu and Van Waesberge in Amsterdam he continued his father's printing-office and bookseller's shop at Emmerich. A number of catalogues of books on several special subjects by his hand have appeared. The best known among them is the catalogue of incunabula published in 1688: *Incunabula typographiae sive Catalogus librorum ab inventione typographiae usque ad annum 1500 in quavis lingua editorum*. Owing to the nature of his work he had come into contact with RABUS, whose bibliographical work he admired. VAN BEUGHEM was an esteemed councillor of the city of Emmerich. In addition he gained some renown by his interest in occult matters and by his qualities as a diviner. In 1674 he was involved in the rather sensational exploration of a supposed gold treasure in Montferland.

Literature: VAN EEGHEN, *Boekhandel*, vol. 4, p. 162; RIETBERGEN, 'Pieter Rabus', pp. 52-54; GIES, 'Van Beughem'; JÖCHER, *Lexicon*, vol. 1, A-C, col. 1060.

Bleijswijk, Hendrik van (1640-1703).

See Biographical Register, vol. 4, p. 337.

Boyle, Robert (1627-1691).

See Biographical Register, vol. 1, p. 397.

Brouncker, William (1620?-1684).

See Biographical Register, vol. 2, p. 441.

1) An asterisk designates the names of those persons who have not been mentioned by L. or his correspondents, but who are referred to in the notes.

Dioskorides, Pedanius (?-?).

See Biographical Register, vol. 2, p. 445.

Galenus (129/130-199/200).

See Biographical Register, vol. 1, p. 399.
Literature: KUDLIEN et al., 'Galen'.

Grew, Nehemia (1641-1712).

See Biographical Register, vol. 2, p. 451.

Gronovius, Jacobus (1645-1716).

See Biographical Register, vol. 6, p. 387.

Heinsius, Anthonie (1641-1720).

See Biographical Register, vol. 3, p. 485.

Huygens, Christiaan (1629-1695).

See Biographical Register, vol. 1, p. 403.
Literature: H.J.M. BOS et al., eds, *Studies on Christiaan Huygens*.

***Huygens, Constantijn (1596-1687).**

See Biographical Register, vol. 1, p. 405.

Jonston, Jan (1603-1675).

See Biographical Register, vol. 10, pp. 311-313.

Kircher, Athanasius (1602-1680).

See Biographical Register, vol. 2, p. 459.
Literature: GUTMANN, *Kircher*.

Magliabechi, Antonio (1633-1714).

See Biographical Register, vol. 6, p. 391.

Marchetti, Angelo (1674-1753).

Born on 20 May 1674 at Pisa, as the son of ALESSANDRO MARCHETTI (1633-1714), professor of logic and philosophy at Pisa. In 1679 the latter also became professor of mathematics, in which function ANGELO was later to succeed his father. He died at Pisa on 21 February 1753.

Literature: *Boekzaal* (November and December 1695), pp. 542-543; POGGENDORFF, *Handwörterbuch*, vol. 2, M-Z, col. 44; JÖCHER, *Lexicon*, vol. 3, M-R, cols 145-146.

Medici, Cosimo III de' (1642-1723).

Geboren te Florence als zoon van groothertog FERDINAND II van Toscane (1610-1670) en VITTORIA DELLE ROVERE (1620-1693). Hij regeerde van 1670 tot 1723. In tegenstelling tot zijn vader droeg COSIMO de bevordering der wetenschappen geen warm hart toe. Zijn regering werd gekenmerkt voor een voortdurend streven naar verdere katholisering van zijn staat, het opleggen van steeds hogere belastingen om in zijn extravagante uitgaven te voorzien, waaronder die voor de door MAGLIABECHI beheerde bibliotheek, en de in zijn latere levensjaren vergeefs ondernomen pogingen om zich te laten opvolgen door zijn dochter ANNA MARIA LUDOVICA (1667-1743), die gehuwd was met JOHANN WILHELM, keurvorst van de Palts. Zijn oudste zoon uit het in 1661 met MARGUERITE LOUISE D'ORLÉANS (1645-1721) gesloten huwelijk, FERDINAND (1663-1713), was kinderloos gestorven en zijn jongste zoon, GIAN CASTONE (1671-1737), achtte hij voor die taak niet geschikt. Toch zou deze hem in 1723 opvolgen en met steun van de troepen onder bevel van BETTINO RICASOLI tot zijn dood toe als laatste der Medici de Etrurische troon bezetten.

Literatuur: YOUNG, *Medici*, blz. 710-747; HIBBERT, *Rise and Fall*, blz. 292-311; ACTON, *Last Medici*.

Medici, Francesco Maria de' (1660-1710).

Minstens even gesteld op een luxueus leven als zijn broer COSIMO III, liet hij zich in 1675 tot kardinaal benoemen. Toen de opvolging van zijn broer door de kinderloosheid en ongeschiktheid van diens kinderen problemen dreigde te gaan opleveren, werd hij in 1709 gedwongen zijn geestelijk ambt neer te leggen en in het huwelijk te treden met ELEONORA GONZAGA, dochter van de hertog van Guastella. Het huwelijk bleef kinderloos.

Literatuur: zie bij COSIMO III DE' MEDICI.

Mouffet, Thomas (1553-1604).

Geboren te Londen als tweede zoon van een Schotse handelaar in manufacturen. Hij studeerde medicijnen in Cambridge en vanaf 1578 in Bazel. Na enige reizen door Europa keerde hij in 1580 terug naar Engeland. Naast een aantal medische en andere natuurhistorische werken, bewerkte hij de aantekeningen van CONRAD GESNER over insekten, die hij via JOACHIM CAMERARIUS en THOMAS PENN, welke laatste er uittreksels uit het werk van EDWARD WOTTON aan toevoegde, in handen had gekregen. Toen PENN stierf voor het werk uitgegeven kon worden, voltooide en verzorgde MOUFFET de uitgave die echter pas na diens dood onder de titel *Insectorum... theatrum* in 1634 verscheen. Het gehanteerde indelingskriterium bij de klassifikatie der insekten is het al dan niet hebben van vleugels.

Literatuur: RAVEN, *Naturalists*, blz. 172-191.

Oldenburg, Henry (1615?-1677).

Zie Biografisch Register, Dl. 1, blz. 408-410.

Literatuur: HALL & HALL, *Correspondence*.

Papenbroek, Daniël (van) (1628-1714).

Zie Biografisch Register, Dl. 6, blz. 390-392.

Pfalz-Neuburg, Johann Wilhelm von (1658-1716).

Geboren op 19 april 1658 te Düsseldorf als eerste zoon van de paltsgraaf PHILIPP WILHELM (1615-1690), die in 1685 de eerste katholieke keurvorst van de Palts sinds de Reformatie zou worden, en diens tweede echtgenote ELISABETH AMELIE MAGDALENA VON HESSEN-DARMSTADT (1635-1709). Zowel zijn in 1678 gesloten huwelijk met aartshertogin MARIA ANNA JOSEPHA VON HABSBURG (1654-1689), de dochter van keizer FERDINAND III en stiefzuster van keizer LEOPOLD I, als zijn in 1691 gesloten huwelijk met ANNA MARIA LUDOVICA DE' MEDICI (1667-1743), dochter van COSIMO III van Toscane, bleven kinderloos. Hij was een krachtig verbreider en beschermer van het katholieke geloof, vooral in de tot dan toe calvinistische Palts. In 1690 werd hij keurvorst van de Palts. Bij de vrede van Rijswijk van 1697, die zeven jaar van oorlog en verwoesting in de Palts afsloot, bleek hij met de Franse koning LODEWIJK XIV overeengekomen te zijn dat de Palts katholiek zou blijven. Later sloot hij zich aan bij het bondgenootschap tussen koning-stadhouder WILLEM III, de Duitse keizer en de Staten-Generaal, dat zich in de kwestie van de Spaanse successie tegenover de Franse koning opstelde en dat tot de Spaanse Successieoorlog (1702-1711) leidde. Zijn voortdurende streven naar meer politieke invloed leverde hem van 1708-1714 de Opper-Palts en ook de Beierse keur op. JOHANN WILHELM stimuleerde de beoefening van kunsten en wetenschappen sterk. In Düsseldorf richtte hij de Gemäldegalerie op, in München samen met anderen de Alte Pinakothek en in Heidelberg werd na de verwoestingen van 1693 de universiteit door hem weer nieuw leven ingeblazen. In 1695 maakte hij met zijn vrouw en moeder incognito een reis door de Nederlanden, tijdens welke zij van eind juni tot medio augustus in Holland verbleven. De keurvorst stierf op 18 juni 1716 te Düsseldorf.

Literatuur: KÜHN-STEINHAUSEN, *Johann Wilhelm*, blz. 15-18, 53; SANTE, ‘Kurpfälzische Politik’, blz. 19-64; BRAUBACH, ‘Johann Wilhelm’, blz. 83-101.

Plutarchus (ca. 45- na 120).

Afkomstig uit Cheironeia in Griekenland, later werkzaam in Athene en Rome. Hij is bekend geworden

Medici, Cosimo III de' (1642-1723).

Born at Florence as the son of FERDINAND II, Grand-Duke of Tuscany (1610-1670), and VITTORIA DELLE ROVERE (1620-1693). He reigned from 1670 to 1723. In contrast with his father, COSIMO was not well disposed towards the promotion of science. His rule was characterized by a constant tendency towards the further catholicization of his state, the imposition of ever higher taxes to meet his extravagant expense, including that for the library managed by MAGLIABECHI, and the frustrated attempts made in later life to transfer the succession to his daughter ANNA MARIA LUDOVICA (1667-1743), who was married to JOHANN WILHELM, Elector Palatine. FERDINAND (1663-1713), his eldest son from his marriage in 1661 with MARGUERITE LOUISE D'ORLÉANS (1645-1721), had died without issue and he did not consider his youngest son, GIAN CASTONE (1671-1737), fitted for the task. Nevertheless, in 1723 the latter was to succeed him and, with the support of the troops commanded by BETTINO RICASOLI, was to occupy the Etrurian throne as the last of the Medici until his death.

Literature: YOUNG, *Medici*, pp. 710-747; HIBBERT, *Rise and Fall*, pp. 292-311; ACTON, *Last Medici*.

Medici, Francesco Maria de' (1660-1710).

At least as fond of a life of luxury as his brother COSIMO III, in 1675 FRANCESCO caused himself to be created a cardinal. When the succession of his brother threatened to give rise to problems owing to the childlessness and inefficiency of the latter's children, he was forced in 1709 to lay down his clerical function and to marry ELEONORA GONZAGA, daughter of the Duke of Guastella. This marriage remained without issue.

Literature: See under COSIMO III DE' MEDICI.

Mouffet, Thomas (1553-1604).

Born in London as the second son of a Scottish draper. He studied medicine at Cambridge and from 1578 at Basle. After having travelled for some time on the continent, he returned to England in 1580. In addition to a number of medical works and other writings on natural history he edited the notes of CONRAD GESNER on insects, which he had got hold via JOACHIM CAMERARIUS and THOMAS PENN, the latter of whom had added extracts from the work of EDWARD WOTTON to them. When PENN died before the work could be published, MOUFFET completed and edited it, but it did not appear under the title *Insectum... theatrum* until after his death, in 1634. The criterion used in the classification of the insects is whether they have wings or not.

Literature: RAVEN, *Naturalists*, pp. 172-191.

Oldenburg, Henry (1615?-1677).

See Biographical Register, vol. 1, pp. 409-411.

Literature: HALL & HALL, *Correspondence*.

Papenbroek, Daniël (van) (1628-1714).

See Biographical Register, vol. 6, pp. 391-393.

Pfalz-Neuburg, Johann Wilhelm von (1658-1716).

Born on 19 April 1658 at Dusseldorf as the first son of the Count Palatine PHILIPP WILHELM (1615-1690), who in 1685 was to become the first Catholic Elector Palatine since the Reformation, and his second wife ELISABETH AMELIE MAGDALENA VON HESSEN-DARMSTADT (1635-1709). His marriage in 1678 with the Archduchess MARIA ANNA JOSEPHA VON HABSBURG (1654-1689), daughter of the Emperor FERDINAND III and stepsister of the Emperor LEOPOLD I, as well as his marriage in 1691 with ANNA MARIA LUDOVICA DE' MEDICI (1667-1743), daughter of COSIMO III of Tuscany, remained without issue. He was a rigorous propagator and protector of Catholicism, particularly in the Palatinate, which had been Calvinist up to that time. In 1690 he became Elector Palatine. At the Peace of Rijswijk of 1697, which put an end to seven years of war and devastation in the Palatinate, he was found to have agreed with the French King Louis XIV that the Palatinate was to remain Catholic. Later he joined the alliance between the King-Stadtholder WILLIAM III, the German Emperor, and the States General, which opposed the French King in the matter of the Spanish succession and which led to the Spanish War of Succession (1702-1711). From 1708 to 1714 his constant aspiration for greater political influence yielded him the Upper Palatinate and the Bavarian Electorate. JOHANN WILHELM greatly stimulated the cultivation of art and science. At Dusseldorf he founded the Gemäldegalerie, at Munich, jointly with others, the Alte Pinakothek, and at Heidelberg, after the devastations of 1693, he infused new life into the university. In 1695, with his wife and mother, he made a journey incognito through the Netherlands, in the course of which they were in Holland from the end of June to the middle of August. The Elector died on 18 June 1716 at Dusseldorf.

Literature: KÜHN-STEINHAUSEN, *Johann Wilhelm*, pp. 15-18, 53; SANTE, 'Kurpfälzische Politik', pp. 19-64; BRAUBACH, 'Johann Wilhelm', pp. 83-101.

Plutarch (ca. 45- after 120).

He originated from Chaeronea in Greece and worked later in Athens and Rome. He became known as a

als schrijver, biograaf en populariserend filosoof. Hij reisde veel rond in de antieke wereld en onderging zo invloeden van Plato, de Stoa en de peripatetische school, welke hij later echter afwees. Een van zijn vele geschriften bevat de tien boeken *Συμποσιακά*, waarin hij gesprekken over allerlei onderwerpen tijdens de maaltijd beschrijft. Hierin zijn veel opmerkingen te vinden over medische, fysiologische en biologische onderwerpen.

Literatuur: ZIEGLER, 'Plutarchos'.

Rabus, Pieter (1660-1702).

Zie Biografisch Register, Dl. 9, blz. 430.

Reede van Renswoude, Frederik Adriaan van (1659-1738).

Zie Biografisch Register, Dl. 10, blz. 312.

Ricasoli, Bettino Antonio (1652-1734).

Geboren als zoon van LEONE en CASSANDRA RICASOLI op 28 december 1652. Hij stamde uit een oudadellijk Florentijns geslacht, dat reeds lang tot de regerende klasse behoorde. Hij diende bij de Toskaanse militie, waar hij de rang van kapitein bereikte. In 1691 werd hij als gezant met de rang van minister naar Frankrijk gestuurd. Tijdens zijn negentien jaar durend verblijf in Parijs maakte hij vele reizen door Europa. In 1710 keerde hij terug naar Florence, waar hij tot kommandant van de Duitse huurtroepen benoemd werd; later werd hij tot kamerheer van COSIMO III benoemd. Onder groothertog GIAN CASTONE heeft hij een grote rol gespeeld bij het handhaven van rust en orde onder de lokale bevolking. Hij stierf op 28 oktober 1734 te Florence.

Literatuur: PASSERINI, *Genealogia*, blz. 207, N. 6.

Theophrastos van Eresos (ca. 371-286 v. Chr.).

Zie Biografisch Register, Dl. 5, blz. 418.

Velden, Maarten Etienne van (1664-1724).

Zie Biografisch Register, Dl. 10, blz. 312.

*Verkolje, Johannes (1650-1693).

Zie Biografisch Register, Dl. 6, blz. 394.

***Waller, Richard (ca. 1650-1715).**

Zie Biografisch Register, Dl. 8, blz. 356.

Witsen, Nicolaas (1641-1717).

Zie Biografisch Register, Dl. 6, blz. 394.
Literatuur: GEBHARD, *Leven Witsen*; KEUNING, 'Witsen as cartographer'.

***Zoelen, Harmen van (1625-1702).**

Zie Biografisch Register, Dl. 2, blz. 470.

writer, a biographer, and a popularizing philosopher. He travelled a good deal in the antique world and thus underwent influences of Plato, the Stoa, and the Peripatetic School, which he afterwards repudiated. One of his numerous writings consists of the ten books of *Συμποσιακά*, in which he describes conversations on a variety of subjects during meals. These contain many remarks on medical, physiological, and biological subjects.

Literature: ZIEGLER, 'Plutarchos'.

Rabus, Pieter (1660-1702).

See Biographical Register, vol. 9, p. 431.

Reede van Renswoude, Frederik Adriaan van (1659-1738).

See Biographical Register, vol. 10, p. 313.

Ricasoli, Bettino Antonio (1652-1734).

Born as the son of LEONE and CASSANDRA RICASOLI on 28 December 1652. He sprang from an old noble family at Florence, which had long belonged to the ruling classes. He served in the Tuscan militia, where he attained the rank of captain. In 1691 he was sent to France as ambassador with the status of a minister. During his nineteen years' residence in Paris he travelled widely through Europe. In 1710 he returned to Florence, where he was appointed commander of the German mercenary troops; later he was appointed a gentleman-in-waiting on COSIMO III. Under the Grand-Duke GIAN CASTONE he played an important part in the maintenance of law and order among the local population. He died on 28 October 1734 at Florence.

Literature: PASSERINI, *Genealogia*, p. 207, N. 6.

Theophrastos of Eresos (ca. 371-286 B.C.).

See Biographical Register, vol. 5, p. 419.

Velden, Maarten Etienne van (1664-1724).

See Biographical Register, vol, 10. p. 313.

*Verkolje, Johannes (1650-1693).

See Biographical Register, vol. 6, p. 395.

***Waller, Richard (ca. 1650-1715).**

See Biographical Register, vol. 8, p. 357.

Witsen, Nicolaas (1641-1717).

See Biographical Register, vol. 6, p. 395.
Literature: GEBHARD, *Leven Witsen*; KEUNING, 'Witsen as cartographer'.

***Zoelen, Harmen van (1625-1702).**

See Biographical Register, vol. 2, p. 471.

Zaak- en naamregister[1)]

A.

Aal. Zie: Paling.
Aalbes, *bladluis 68, 72, 178, 306.
Aaltje 136, 182.
Aaltje Zie ook: **Spirillum*.
Aardbei 320-322.
Aardbei blad 320-322.
Aardbei *cotyl 322.
Aardbei *embryo 320-322.
Aardbei *hypocotyl 322.
Aardbei pit 320.
Aardbei streng 320.
Aardbei *vaatbundel 320.
Aardbei vlies 320.
Aardbei *voortplanting 320.
Aardbei *vrucht 320.
Aardbei wortel 320-322.
Aardbei zaad 320-322.
Aardbei *zaadlob 322.
Aarde 60, 252, 286.
Aarde beweging 294-298.
Aas (gewicht) 10, 18, 58, 136, 146.
Abrikoos 244.
**Acaropsis doctus* 310.
**Acaropsis doctus* Zie ook: Mijt.
**Acarus domesticus* 312.
**Acarus domesticus* Zie: Mijt.
**Acarus siro* 312.
**Acarus siro* Zie: Mijt.
*Accessorische klieren, *kleerluis 198.
**Acipenser sturio* 170.
**Acipenser sturio* Zie: Steur.
Ader 92, 132-136, 164, 172, 286.
Ader *erts 286.
Ader *rijstkever 236.
Ader *zwanemossel 92.
Ader Zie ook: Bloedvat, Darm, Vat.
Adertakje 132-136.
Adertakje Zie ook: *Steel.
*Aedeagus, *kleerluis 182, 202.
Afschilfering, opperhuid 10.
*Afschrijver 50.
Alikruik 38-40.
Alikruik *rasptong 40.
Alwijsheit 320, 324.
Amandel 244, 312.

1) Met een sterretje zijn aangeduid de woorden en namen, die niet door LEEUWENHOEK zijn genoemd, doch in de aantekeningen voorkomen.

Amerika 282-284.
*_Ammodytes_ spec. 160.
Amoer 278.
Amsterdam 162, 336.
Angel, *kleerluis 178, 182-186, 200-204, 212.
Angel, mier 288.
*_Anisakis_ spec. 168.
*_Anodonta cygnea cellensis_ 90-94, 98-100, 108, 126.
*_Anodonta cygnea cellensis_ Zie: *Zwanemossel.
*Anoplura 210.
*Anoplura Zie ook: *Kleerluis.
*Antenne, *larve *rijstkever 228.
*Antenne, *rijstkever 234.
*_Anthonomus pomorum_ 322.
Antimoon 278.
Antwerpen 118.
*_Aphidius rosae_ 72-74.
*_Aphidius rosae_ Zie: *Sluipwesp.
*_Apium hortense_ 210.
*Appelbloesemkever 322.
Appelboom, mossel 110.
Appelboom, vrucht 246.
Appelboom, wichelroede 272.
*_Araecerus fasciculatus_ 230.
*_Araecerus fasciculatus_ Zie: *Koffiekever.
Aristoteles 208-210, 336.
Arterie, paling 308.
Arterie, Zie ook: Bloedvat.
*Athene 338.
*Atoomtheorie, Gassend 266.
Attestatie 144-146.
*Azië 278.

B.

Baard 34, 38, 86, 90, 102-104.
Baard Zie ook: *Kieuw.
Baarmoeder, paling 304-306.
Baarmoeder, *zoogdier 246.
Baars 98, 174.
Baars ei 98.
*Bacterie 128-130, 136-138, 146.
*Bacterie *paring 138.
*Bacterie *_Spirillum_ 136.
*Bacterie *voortplanting 138, 146.
Barbarije 312.
Bast, muskaatnoot 240, 244.
*BASTER, JOB 324, 336.
*Bazel 338.
Been, *mens 194, 204.
*Berekening, *aantal microörganismen 140-146.
Bergkristal 284.

Bergkristal Zie ook: Mineraal.
Bergstof. Zie: Mineraal.
*BEUGHEM, CORNELIS VAN (K.V.B.) 260-264, 336.
*BEUGHEM, CORNELIUS VAN 336.

*BEUGHEM, DANIEL VAN 336.
Beweging 320.
Beweging aarde 294-298.
Beweging *bruinalg 134.
Beweging heelal 294, 298.
Beweging *klokdiertje 128-132.
Beweging *larve *schelpdier 88.
Beweging *larve *zwanemossel 106-108.
Beweging wolken 296-298.
Bewinthebber (VOC) 220.
Bies 170.
Blad, aardbei 320-322.
Blad, vijg 314, 318.
Blad, Zie ook: Foelie.
*Bladluis 6, 68-74, 178, 306.
*Bladluis aalbes 68, 72, 178, 306.
*Bladluis *embryo 68.
*Bladluis *geboorte 68-70, 74.
*Bladluis *gedaanteverwisseling 70.
*Bladluis jong 68-70, 74.
*Bladluis kers 68, 72-74, 178, 306.
*Bladluis *mummie 72.
*Bladluis *parasitering 6, 70-74.
*Bladluis pruim 68-72, 178, 306.
*Bladluis roos 68-72, 178, 306.
*Bladluis *tracheeën 70.
*Bladluis *vleugel 70.
*Bladluis *voortplanting 74-76, 306.
Blazen, glas 60-62.
*BLEYSWIJCK, HENDRIK VAN 158-160, 336.
Bloed 210-214.
Bloed gallig 210.
Bloed slijmerig 210.
Bloed zwaarmoedig 210-212.
*Bloedlichaampje, *diameter (axe) 136.
*Bloedlichaampje, rood 214.
*Bloedlichaampje, *zwanemossel 92.
Bloedeloze Dierkens 228.
*Bloedsomloop, paling 308.
Bloedvat, *kleerluis 198.
Bloedvat, *larve, *rijstkever 228.
Bloedvat, paling 308-310.
Bloedzuigen, *kleerluis 178, 184-190, 202-206, 214.
Boek 112-114, 118-120, 154-156.
*Boekweit 210.
*Boer 98.
Bol, glas 18-20, 34, 56-60, 294-298.
Boom, appel 210, 246.
Boom, muskaat 244, 248-250.
Boom, peer 246.
Boom, vijg 318-320.

Boom, zaad 318.
*BOURBON, LODEWIJK XIV VAN 338.
*Bouw, opperhuid 10.
BOYLE, ROBERT 140, 336.
Brabant 120, 324.
Bril 56.
*Broedzorg, *zwanemossel 100-102.
Broot-kamer 242.
BROUNCKER, WILLIAM 144, 336.
*Bruinalg 134-136.
*Bruinalg beweging 134.
*Buis, glas 10-12, 56-58, 80-82, 104, 132, 136-138, 142, 146, 156, 308.
Buskruit 56-58.
Buskruit *explosie 56-58.
Buskruit *samenstelling 56.
Buskruit *verbranding 56-58.
Bijten, mier 288.

C.

*Cambridge 338.
*CAMERARIUS, JOACHIM 338.
**Carchesium* spec. 128, 132.
**Carchesium* spec. Zie ook: *Klokdiertje.
**Carpoglyphus lactis* 312-314.
**Carpoglyphus lactis* Zie ook: Mijt.
*Chalaza, muskaat 246-250.
*Cheironeia 338.
*Chelipede, kreeft 324.
*Cheyletidae 310.
*Cheyletidae Zie ook: Mijt.
Chirurgijn 86.
Chyl, haring 162-168.
Chyl, *sluipwesp 74.
*Ciliaten 130-134.
*Ciliaten Zie ook: *Klokdiertje.
Circulatie. Zie: *Bloedsomloop.
*Cocon, mot 220-224.
*Cocon, rups, 4, 74, 110.
*Cocon, *rijstkever 242.
*Cocon, *sluipwesp 74.
Colmar 26, 78-80.
Comptoir 12, 16, 90, 100, 104, 280.
*Conjugatie, *klokdiertje 134.
**Contracaecum* spec. 166.
*Coromandel 288.
*Corpusculairtheorie, Descartes 266.
**Corylus avellana* 272.
**Corylus avellana* Zie ook: Hazelnoot.
*Cotyl, aardbei 322.
*Cotyl, vijg 316.
CROESUS 262.

*Crustacea 326.
*Crustacea Zie ook: Kreeft.

D.

*Dadel 210.
Darm, haring 160-170.
Darm, *haringworm 164.
Darm, *kleerluis, 178, 186, 198-202, 208, 212.
Darm, *larve *rijstkever 226.
Darm, *sluipwesp 74.
Darm, vis 164-166.
Darm, *zwanemossel 94, 100.
*Delfland 126.

Delft 10, 32, 50-52, 56, 66, 82, 86, 114, 122, 126, 140, 144, 156, 160, 178, 220, 274, 278, 294, 302.
**Demodex* spec. 28.
**Demodex* Zie ook: Mijt.
DESCARTES, RENÉ 266.
Dier 110, 208, 236, 246, 304, 316-318.
Dier *voortplanting 110, 304, 318.
Dier Zie ook: *Zoogdier.
Dierkens 36-38, 68-74, 86, 90-92, 96-98, 126, 146, 166, 170, 178, 222, 226-256, 288, 306, 314-316.
Dierkens *bacterie 136-138.
Dierkens *berekening aantal 140-144.
Dierkens *bladluis 68-74, 178, 306.
Dierkens Bloedeloze 228.
Dierkens *bloedlichaampjes 92.
Dierkens *bruinalg 134-136.
Dierkens *embryo *schelpdier 86.
Dierkens *flagellaten 36-38, 136.
Dierkens *klokdiertje 126-134.
Dierkens *korenmot 232.
Dierkens mannelijk zaad 96, 316, 320.
Dierkens mier 288.
Dierkens mot 222.
Dierkens mijt 240, 256, 314.
Dierkens *nematode 126.
Dierkens *parasiet haring 170.
Dierkens *plankton 96, 166.
Dierkens *rijstkever 226, 230-242, 250-254.
Dierkens *sperma 92, 96-98.
Dierkens **Spirillum* 136.
Dierkens *zwanemossel 92, 96-98.
DIOSKORIDES, PEDANUS 210, 336.
Dochter (MARIA) 106.
*DODOENS, REMBERT 210.
*Donkerveldbelichting 142.
*Draadworm 126.
Draaiing, aarde 294-298.
*Druk, lucht 58-60.
*Ductus ejaculatorius, *kleerluis 182, 196-200.
Duisent-been 288.
Duitsland 138.
Düsseldorf 120, 126, 154, 338.
Duym (lengtemaat) 14, 36, 82, 92, 100, 132-134, 256, 294, 308.

E.

*Eencelligen 126, 138.
Ei, baars 98.
Ei, haring 160, 166-170.

Ei, *kleerluis 178-196, 204-208, 214.
Ei, membraan 204.
Ei, samenstremming 196.
Ei, schors 204.
Ei, *klokdiertje 132-134.
Ei, *korenmot 252.
Ei, mot 252.
Ei, oester 32-34, 66.
Ei, rups 26, 230.
Ei, *rijstkever 230, 254.
Ei, *schelpdier 86-88.
Ei, *sluipwesp 72-74.
Ei, vlieg 80.
Ei, vogel 316.
Ei, *zwanemossel 92-94, 98-104, 120, 130.
Ei, membraan 94.
Ei, streng 94.
Els, wichelroede 272.
*Embryo 68, 94.
*Embryo aardbei 320-322.
*Embryo *bladluis 68.
*Embryo muskaatnoot 240, 248-252.
*Embryo *streng 94.
*Embryo voedsel 94.
*Embryo vijg 314-318.
*Embryo *zwanemossel 94.
*Emmerik 260, 336.
*Endosperm, vijg 314.
Engeland 32-34, 138, 302, 338.
Enkel, *mens 190-192.
**Enterobius vermicularis* 126.
**Enterobius vermicularis* Zie ook: Made.
*Ephausiden 160.
*Epidermis, foelie 224.
*Epidermis, muskaat 248.
*Epidermis, Zie ook: Opperhuid.
ERASMUS, DESIDERIUS 264.
*Erikan 288.
Erokam 288.
*Erts. Zie: Mineraal.
Erwt (maat) 136, 140-142.
*Euplexoptera 28.
*Europa 278.
Excrementen. Zie: *Faeces.
*Explosie, buskruit 56-58.
Eyer-nest 86, 92, 102, 180, 184, 190, 194.
Eyer-nest *kleerluis 180, 184, 190, 194.
Eyer-nest *schelpdier 86.
Eyer-nest *zwanemossel 82, 102.
Eyer-nest Zie ook: *Ovarium, *Kieuwblad.

F.

*Facetoog, *rijstkever 234.
*Faeces, *kleerluis 184-186, 214.
*Faeces, *korenmot 22.
*Faeces, *larve rijstkever 238, 242.
*Faeces, mot 220.
*Faeces, *rijstkever 232, 242.
*Faeces, *zwanemossel 100.
**Fagopyrum esculentum* 210.
*Flagellaten 36-38, 136.
Fles, glas 294, 298.
Florence 48, 112, 118, 152-154, 338-340.
Foelie 220-234, 238-246, 252-254.
Foelie *epidermis 224.
Foelie olie 224-226, 230, 238-240.
Foelie rode 220.

Foelie vat 224.
Foelie *vet 230.
Foelie vlies 220, 224-226, 238-240.
Foelie witte 220, 224-226, 232, 238-240.
Foelie Zie ook: Muskaat.

G.

Galblaas, haring 166.
GALENUS 210, 336.
Gallig bloed 210.
Garnaal 90, 170-172.
GASSENDI, PIERRE 266.
*Geboorte, *bladluis 68-70, 74.
*Gedaanteverwisseling, *bladluis 70.
*Gedaanteverwisseling, oester 34.
*Gedaanteverwisseling, rups 26-28, 110, 230-232.
*Gedaanteverwisseling, *rijstkever 230-236, 242, 252.
*Gedaanteverwisseling, *sluipwesp 72.
*Gedaanteverwisseling, vlieg 4-6, 26.
*Gedaanteverwisseling, *zwanemossel 108.
Geerstgreyntje (maat) 140-142.
Geest, *vloeistof 280-282.
Geest, zadelijke 212.
Gehoorvlies. Zie: *Trommelvlies.
*Generatieduur, *kleerluis 184, 188, 194, 206-208, 216.
*Generatio spontanea 38, 46, 74-76, 108-110, 178, 212, 304.
Gerst 310.
*Geslachtsorganen. Zie: Lid, *Ovarium, *Penis, *Testikel.
*GESNER, CONRAD 338.
Glas 12-20, 28, 60, 72, 128, 142.
Glas blazen 60-62.
Glas bol 18-20, 34, 56-60, 294-298.
Glas fles 294, 298.
Glas retort 278-280.
Glas samenstremming 278-280.
Glas smelten 278.
Glas trechter 18.
Glas tuba (buis) 10-12, 56-58, 80-82, 104, 132, 136-138, 142, 146, 256, 308.
**Glochidium parasiticum* 108, 126, 130.
**Glochidium parasiticum* Zie ook: *Zwanemossel, *larve.
*GOEDAERT, JOHANNES 6.
*GONZAGA, ELEONORA 338.
Goud 260-264, 270, 278, 282-286.
Goud mineraal 278, 282-286.
Gouda 264.
Gragt 126-130, 308.
Gragt Zie ook: *Sloot.
Graveel 28.

GREW, NEHEMIA 140, 336.
Gresham College 304.
*Griekenland 338.
*Groei 320.
*Groei haring 172.
*Groei *kleerluis 194, 204, 208.
*Groei *klokdiertje 134.
*Groei *kristallen 16.
*Groei *larve *rijstkever 252.
*Groei muskaatnoot 244-246, 250.
*Groei opperhuid 10.
*Groei rups 26.
*Groei vis 174.
*Groei vlieg (made) 80-82.
*Groei vijg 316.
GRONOVIUS, JACOBUS 154, 336.
Grootmakinge. Zie: *Groei.
Grootte, *zwanemossel 92.
Grootte, Zie ook: Sand.
*Guastella 338.

H.

Haag, den 274.
Haar, kreeft 324-326.
Haar, oor 18, 82.
Haar, vlieg 322.
Haar van mijn hand (maat) 202.
Haar van het hoofd (maat) 132, 162.
*HABSBURG, FERDINAND III VON 338.
*HABSBURG, LEOPOLD I VON 338.
*HABSBURG, MARIA ANNA JOSEPHA VON 338.
*Halfafgeknotte strandschelp 88-90.
*Halfafgeknotte strandschelp *kieuw 90.
*Halfafgeknotte strandschelp *larve 90.
Haring 160-172.
Haring chyl 162-168.
Haring darm 160, 164-170.
Haring ei 160, 166-170.
Haring galblaas 166.
Haring groei 172.
Haring lever 166.
Haring maag 160-172.
Haring *paaien 162, 166-168, 172.
Haring *parasieten 162, 166-170.
Haring *sperma 160, 166, 170.
Haring vet 160, 164-166, 170.
Haring voedsel 160-166, 170-172.
*Haringworm 162-164.
*Haringworm darm 164.
*Haringworm mond 162.

*Haringworm *ovarium 164.
*Haringworm *zuignap 162.
Hart, paling 310.
Hazelnoot, *houtstraal 272.
Hazelnoot, noot 240, 244-246.
Hazelnoot, vat 272.
Hazelnoot, wichelroede 260-266, 270-272.
Heelal, beweging 294, 296.
Heer en Maker van het geheel Al 238.
*Heidelberg 338.
*Heidenkoorn 210.
HEINSIUS, ANTHONIE 8-10, 54-56, 336.
**Hemiuris* spec. 162.
**Hemiuris* Zie ook: *Haringworm.
Hermaphroditen, *kleerluis 178-180, 196.
Hermaphroditen, paling 306.

Hermaphroditen, slak 306.
*HERODOTUS 262.
*HESSEN-DARMSTADT, ELISABETH AMELIE MAGDALENE VON 50, 86, 338.
Hoen. Zie: *Kip.
*Hofeppe 210.
Hofwijk 304.
Holland 52, 66, 86, 126, 140, 178, 302, 324, 338.
Hom 160, 164-166, 172.
Hom Zie ook: *Sperma.
**Homarus gammarus* 324.
**Homarus gammarus* Zie ook: Kreeft.
Honing 288.
Hoofd. Zie: *Kop.
*Hoofdluis 178, 182, 204, 210.
*Hoogheemraadschap Delfland 126.
Hoogleraar 294.
Hoorn. Zie: *Antenne.
Hout 234, 252-254, 272.
*Houtskool, buskruit 56.
*Houtstraal, hazelnoot 272.
*Houtvat, muskaat 248.
Houtworm 252-254.
Huisman 98.
*Huisvlieg 80.
*Huisvlieg Zie ook: Vlieg.
HUYGENS, CHRISTIAAN 294, 304-306, 336.
*HUYGENS, CONSTANTIJN 304-336.
**Hyalopterus pruni* 70.
**Hyalopterus pruni* Zie ook: *Bladluis.
*Hypocotyl, aardbei 322.
*Hypocotyl, vijg 316.

I.

*India 288.
Indiaansch Duisent-been 288.
Indië (Oost-) 244, 288-290.
Ingewand. Zie: Darm.
*Insekt 174, 224, 238, 244, 254, 304.
*Insekt *voortplanting 304.
Italië 44, 50, 120-122, 156, 312.

J.

Jaarmarkt 62.
Jicht 22.

Jicht kalk 22.
*JOCHEMS, REBEKKA 336.
Jong, *bladluis 68-70, 74.
Jong, *kleerluis 178-180, 184, 188, 192-196, 204-208, 216.
Jong, mier 288.
Jong, oester 32-38, 66, 92.
Jong, *rijstkever 230.
Jong, *schelpdier 86.
Jong, *zwanemossel 102.
Jong, Zie ook: Ei, *Embryo, *Larve.
JONSTON, JAN 208-210, 336.

K.

Kaak, *mens 82.
*Kaamvlies 138, 146.
Kabeljauw 160, 172-174.
*Kalander. Zie: *Korenmot.
Kalk, jicht 22.
Kalk, schelp 90.
*Kastanje 210.
**Kellia* spec. 86.
Kers, *bladluis 68, 72-74, 178, 306.
*Keukenzout, *kristalgroei 16.
Keurfurst 50, 86, 108-110, 120, 126, 138, 146.
Keurfurst Zie ook: *PFALZ-NEUBURG.
Kever 28.
Kever Zie ook: *Koffiekever, *Rijstkever.
*KEYSER, HENDRICK DE 264.
*Kieuw 34, 38, 86, 90, 94, 100-106, 310.
*Kieuw *halfafgeknotte strandschelp 90.
*Kieuw oester 34, 38, 102-104.
*Kieuw paling 310.
*Kieuw *schelpdier 86.
*Kieuw *zwanemossel 94, 100-106.
*Kieuwblad, *zwanemossel 94, 102-106.
*Kip, maag 168.
*Kip, voedsel 168.
KIRCHER, ATHANASIUS 212, 336.
Klander. Zie: *Korenmot.
Klauw, *kleerluis 182, 196, 200, 206.
Klauw, kreeft 324.
Klauw, *larve *rijstkever 228.
Klauw, mijt 312.
Klauw, *rijstkever 234.
*Kleerluis 178-216.
*Kleerluis *accessorische klieren 198.
*Kleerluis *aedeagus 182, 202.
*Kleerluis afdragend zaadvat 180, 200.
*Kleerluis angel 178, 182-186, 200-204, 212.
*Kleerluis bloedvat 198.

*Kleerluis bloedzuigen 178, 184-190, 202-206, 214.
*Kleerluis darm 178, 186, 198-202, 208, 214.
*Kleerluis *ductus ejaculatorius 182, 196-200.
*Kleerluis ei 178-196, 204-208, 214.
*Kleerluis membraan 204.
*Kleerluis samenstremming 196.
*Kleerluis schors 204.
*Kleerluis *faeces 184-186, 214.
*Kleerluis *generatieduur 184, 188, 194, 206-208, 216.
*Kleerluis *generatio spontanea 178, 212.
*Kleerluis *groei 194, 204, 208.
*Kleerluis jong 178-180, 184, 188, 192-196, 204-208, 216.
*Kleerluis klauw 182, 196, 200, 206.
*Kleerluis *kop 178, 202, 206, 212-214.
*Kleerluis *larve 192-194, 204.
*Kleerluis lid, mannelijk 182, 196-198.
*Kleerluis vrouwelijk 198.
*Kleerluis maag 208, 214.

*Kleerluis *naaldje 178, 204.
*Kleerluis neet 178-180, 204, 208.
*Kleerluis *nimf 194.
*Kleerluis ontleding 178, 190, 196-198.
*Kleerluis *oog 190.
*Kleerluis *ovarium 180, 184, 190.
*Kleerluis *paring 184, 198.
*Kleerluis *penis 182, 196.
*Kleerluis poot 178, 196, 200, 206-208.
*Kleerluis *sperma 196-198.
*Kleerluis *spijsvertering 178, 186, 208, 212-214.
*Kleerluis steken 178, 186, 202.
*Kleerluis testikel 180-182, 198-200.
*Kleerluis toevoerend zaadvat 200.
*Kleerluis *tracheeën 178.
*Kleerluis *vas deferens 182, 198-200.
*Kleerluis vat 186.
*Kleerluis vlees 200.
*Kleerluis voedsel 186-190, 194, 202, 206-208, 212-214.
*Kleerluis *voortplanting 182-184, 192, 206-208, 212, 216.
*Kleerluis werktuyg 198.
*Kleerluis *zaadblaas 182, 198.
*Kleerluis zenuw 198-200.
*Kleerluis *zuigsnuit 186, 202.
*Klokdiertje 126-132.
*Klokdiertje beweging 128-132.
*Klokdiertje *conjugatie 134.
*Klokdiertje ei 132-134.
*Klokdiertje groei 134.
*Klokdiertje steel 132-136.
*Klokdiertje voedsel 128-130, 134.
*Klokdiertje *voortplanting 130-134.
*Koffiekever 230.
*Koffiekever *larve 230.
Kogel, lood 294-298.
Koninklijke Sociëteit. Zie *Royal Society.
Konijn 4.
*Koolwitje, *parasitering 6.
*Koolwitje, rups 6.
*Kop, *kleerluis 178, 202, 206, 212-214.
*Kop, *larve *rijstkever 228.
*Kop, mijt 312.
*Korenmot 222, 232, 252.
*Korenmot ei 252.
*Korenmot *faeces 222.
*Korenmot *larve 222, 252.
Korenzolder 222, 252.
Korinda-boom 238.
Kous 188-194.
Kreeft 322-326.
Kreeft *chelipede 324.

Kreeft haar 324-326.
Kreeft klauw 324.
Kreeft tandjes 324-326.
Kreeft *maxillipede 324.
Kreeft *pereiopood 324.
Kreeft poot 322-326.
Kreeft *propodus 324.
*Kristallen. Zie: *Zoutkristallen.
Kruidenier 310.
Kruidlezer 220, 232, 240.
Kuit 160, 164-172.
Kuit Zie ook: Ei.
Kurk 296-298.

L.

Lak 288, 294-298.
*Larve 28.
*Larve *halfafgeknotte strandschelp 90.
*Larve *kleerluis 192-194, 204.
*Larve *koffiekever 230.
*Larve *korenmot 222, 252.
*Larve mier 72.
*Larve mot 220-222, 252.
*Larve oester 32-38, 66, 108.
*Larve *rijstkever 226-228, 238, 242-244, 252.
*Larve Zie ook: *Rijstkever.
*Larve *schelpdier 86-88.
*Larve Zie ook: *Schelpdier.
*Larve *sluipwesp 70-74.
*Larve vis 174.
*Larve vlieg 4-6, 26-28, 80-82.
*Larve *zwanemossel 94, 100, 104-108, 120, 126-130.
*Larve Zie ook: *Zwanemossel.
*Larve Zie ook: *Embryo, Ongeboren.
Latijn 98, 120, 144, 302-324.
*LEEUWEN, IOANNES VAN 32.
LEEUWENHOEK, ANTONI VAN *passim*.
*LEEUWENHOEK, CATHARINA VAN 32.
Leng 172.
*Lepidoptera 222.
Lever, haring 166.
Lever, vis 172.
Lichaam, *embryo schelpdier 86.
Lichaam, *zwanemossel 102.
Lid, mannelijk, *kleerluis 182, 196-198.
Lid, vrouwelijk, *kleerluis 198.
Lies 170.
Lies *mens 210.
*Ligament, *zwanemossel 102.
**Littorina littorea* 38.
**Littorina littorea* Zie ook: Alikruik.

Livorno 50, 114, 118-120, 154.
Londen 50, 56, 96, 138, 302-304, 338.
Lood, kogel 294-298.
Lood, mineraal 278.
Lucht 58-60.
Lucht *druk 58-60.
Lucht uit buskruit 56-58.
Lucht uit mineraal 278.
Lucht zwaarte 60.
Luchtbel, *oorsmeer 16-20.
Luchtbel, *zweet 18-20.
Luis. Zie: *Bladluis, *Kleerluis, Vijg, Wandluis.
Lijf-medicijn 86.

M.

Maag, haring 160-172.
Maag, *kip 168.
Maag, *kleerluis 208, 214.
*Maas 126.
**Macrosiphum euphorbiae* 68.
**Macrosiphum euphorbiae* Zie: *Bladluis.
**Macrosiphum rosae* 68-72.
**Macrosiphum rosae* Zie: *Bladluis.
Made 26, 80-82, 126.
Made Zie ook: Vlieg.
MAGLIABECHI, ANTONIO 42-44, 48-50, 86, 112-118, 122, 152-156, 336-338.
*Magneet 270-272.
*Magneet *polen 270.
*Magneet werking 266, 270-272.
*MARCHETTI, ALESSANDRO 336.
MARCHETTI, ANGELO 122, 336.
*Marsupium, *zwanemossel 94, 106.
*Maxillipede, kreeft 324.
Medicinae doctor 4, 220.
*MEDICI, ANNA MARIA LUDOVICA DE' 50, 86, 338.
MEDICI, COSIMO III DE' 44, 50, 86, 122, 338-340.
*MEDICI, FERDINAND DE' 338.
*MEDICI, FERDINAND II DE' 338.
*MEDICI, FRANCESCO MARIA DE' 44, 338.
*MEDICI, GIAN CASTONE DE' 338-340.
Meel, mijt 310.
*Meelmijt 310-312.
*Meelmijt Zie ook: Mijt.
*Melige pruimluis 70.
*Melige Zie: *Bladluis.
Membraan 88.
Membraan ei *kleerluis 204.
Membraan ei *zwanemossel 94.
Membraan *larve *schelpdier 86.
Membraan *larve *zwanemossel 104-106.
Membraan nageboorte *zoogdier 88.
Membraan vijg 316.
Membraan Zie ook: Vlies.
*Mens, been 194, 204.
*Mens, enkel 190-192.
*Mens, *generatio spontanea 110.
*Mens, *kleerluis 178-216.
*Mens, kaak 82.
*Mens, lies 210.
*Mens, *nieuwsgierigheid 290.
*Mens, oksel 210.
*Mens, oor 26-28, 80-82.
*Mens, *parasitering 126.
*Mens, teen 10-12, 18, 22, 192.

*Mens, voet 10, 18, 22, 190-192.
*Mens, zenuw 186.
*Mens, *zweet 14, 18-22.
MERCURIALIS 208.
Mesten, oester 32, 66-68.
Metaal 282-288.
Metaal *ontstaan 282, 286.
Metaal samenstremming 286-288.
Metaal Zie ook: Mineraal.
*Metamorfose. Zie: *Gedaanteverwisseling.
**Metopolophium dirhodum* 68.
**Metopolophium dirhodum* Zie: *Bladluis.
*Mezzotint 302.
*Microörganismen, *berekening aantal 140-146.
*Microörganismen, Zie ook: *Bacterie, *Eencelligen, *Klokdiertje.
*Micropyle, muskaat 246, 250.
Microscoop 142, 304.
Microscoop Zie ook: Vergrootglas.
Mier 4, 28, 288.
Mier angel 288.
Mier bijten 288.
Mier jong 288.
Mier *larve 72.
Mier voedsel 288.
Mineraal 260, 266, 278-286.
Mineraal ader 286.
Mineraal smelten 278-282.
Mineraal wichelroede 260, 266.
Mineraal Zie ook: Goud, Lood, Metaal, Steen, Zilver.
*Modena (Mutina) 44.
Mond, *haringworm 162.
Mossel 32, 66, 86, 108-110, 130-132, 138.
Mossel appelboom 110.
Mossel *sluitspier 102.
Mossel *voortplanting 102.
Mosselvanger (-visser) 32, 66, 86-88, 108.
Mot 220-224, 252.
Mot *cocon 220-224.
Mot ei 252.
Mot *faeces 220.
Mot *larve 220-222.
Mot *paring 252.
Mot *pop 222-224.
Mot *pophuid 222-224.
Mot schub 222.
Mot *vleugel 224.
MOUFFET, THOMAS 210, 338.
*Mummie, *bladluis 72.
*München 338.
**Musca domestica* 80.
**Musca domestica* Zie ook: Vlieg.
Muskaat, *arillus 220, 244, 250.
Muskaat, boom 244, 248-250.
Muskaat, *chalaza 250.

Muskaat, *epidermis 248.
Muskaat, foelie 220-234, 238-246, 252-254.
Muskaat, Zie ook: Foelie.
Muskaat, *funiculus 246-250.
Muskaat, *houtvat 248.
Muskaat, *micropyle 246, 250.
Muskaat, noot 224, 230-232, 240-254.
Muskaat, bast 240, 244.
Muskaat, *embryo 240, 248-252.
Muskaat, *groei 244-246, 250.
Muskaat, schors 240-250.
Muskaat, streng 246-250.
Muskaat, olie 224, 230, 240-242, 250-252.

Muskaat, *vet 230.
Muskaat, *voedsel 242-244, 250.
Muskaat, *zetmeel 230.
Muskaat, *ovulum 246.
Muskaat, *poortje 246.
Muskaat, *raphe 246.
Muskaat, *sclerotesta 240, 250.
Muskaat, *vaatbundel 244-246, 250.
Muskaat, *vaatmerk 250.
Muskaat, vat 244-248.
Muskaat, vlies 248.
Muskaat, *vrucht 220, 240, 244, 248.
Muskaat, *zaad 240, 244-250.
Muskaat, *zaadhuid 240, 246.
Muskaat, *zaadkern 240, 246.
Muskaat, *zaadknop 246.
Muskaat, *zaadrok 220.
Muskaat, *zaadstreng 246.
Muskaat, *zeefvat 248.
**Myristica fragans* 220, 224, 240, 244-246.
**Myristica fragans* Zie: Muskaat.
Mijt 28, 210, 240-242, 256, 310-314.
Mijt **Demodex* spec. 28.
Mijt klauw 312.
Mijt kop 312.
Mijt *palpen 312.
Mijt poot 312.
Mijt *schurftmijt 210.
Mijt *voedsel 310.
Mijt *voortplanting 310-312.
Mijt werktuyg 312.

N.

*Naaldje, *kleerluis 178, 204.
Nageboorte, *zoogdier 88.
Natuur (Natura) 44-46, 304.
Natuur (Natura) voorsigtige 246.
*Nederland(en) 32, 170, 338.
*Nederland(en) Zuidelijke 294.
Neet, *kleerluis 178-180, 204, 208.
*Nematode 126-128, 166-168.
*Nertsja 278.
*Nertsjinsk 278.
*Nieuwsgierigheid, *mens 290.
*Nimf, *kleerluis 194.
*Noordzee 162.
Noorwegen 322-324.
Noot 252.

Noot muskaat 224, 230-232, 240-254.
Noot Zie ook: Muskaat.
*Nootdorp 126.
Nootmuskaat. Zie: Muskaat.

O.

*Odulphusmarkt 62.
Oester 32-40, 66-68.
Oester ei 32-34, 66.
Oester *gedaanteverwisseling 34.
Oester jong 32-38, 66, 92.
Oester *kieuw 34, 38, 102-104.
Oester *larve 32-38, 66, 108.
Oester mesten 32, 66-68.
Oester schelp 32-38.
Oester *sluitspier 102.
Oester *sperma 34, 68.
Oester *trilharen 34.
Oester *veliger-larve 34.
Oester *voortplanting 32, 38, 66.
Oester werktuyg 34.
Oester zaad 68.
Okkernoot 244.
Oksel, *mens 210.
OLDENBURG, HENRY 56, 140, 144, 338.
Olie, foelie 224-226, 230, 238-240.
Olie, muskaatnoot 224, 230, 240-242, 250-252.
Ongeboren. Zie: *Embryo, *Larve.
Ontleding, *kleerluis 178, 190, 196-198.
Ontleding, paling 308-310, 326.
*Ontstaan, metaal 282, 286.
Oog, *facetoog 234.
Oog, *kleerluis 190.
Oog, *rijstkever 234.
Oog, vis 174.
Oor, haartje 18, 82.
Oor, *mens 26-28, 80-82.
Oor, oorpijn 26-28.
Oor, *trommelvlies 82.
Oor, Zie ook: *Oorsmeer.
Oorlepeltje 16, 82.
*Oorpijn 26-28.
*Oorsmeer 10, 16-22, 28, 80.
*Oorsmeer luchtbellen 16-18, 20.
*Oorsmeer *zoutkristallen 20-22.
*Oorworm 28.
Oost-Indische Kamer 220-222, 232.
*Oosterschelde 32, 36.
Opperhuid, *afschilfering 10.
Opperhuid, *bouw 10.

Opperhuid, *groei 10.
Opperhuid, *plaveiselepitheel 10.
Opperhuid, *schilfers 10.
Opperhuid, schubben 10-12, 20.
Opperhuid, *zweet 18.
Opperhuid, Zie ook: *Epidermis.
*ORANJE-NASSAU, WILLEM III VAN 338.
*ORLÉANS, MARGUERITE LOUISE D' 338.
**Oryzaephilus mercator* 226-230, 234, 242-244.
**Oryzaephilus mercator* Zie: *Rijstkever.
*Ouderdom, *zwanemossel 100.
*Ovarium 86.
*Ovarium *haringworm 164.
*Ovarium *kleerluis 180, 184, 190.
*Ovarium *schelpdier 86.
*Ovarium *zwanemossel 92-94, 102-104.
*Ovipositor, *sluipwesp 72.
*Ovulum, muskaat 246.

P.

*Paaien, haring 162, 166-168, 172.
*Paaien, steur 170.
*Paaien, vis 172.
Paard 4.
Paard *generatio spontanea 110.
Paard vet 210.
Paardehaar (maat) 166.
*Padang 282.
Pakhuis 252-254.
*Paleacatte 288.
Paling 304-310, 326.
Paling arterie 308.
Paling baarmoeder 304-306.
Paling *bloedsomloop 308.
Paling bloedvat 308-310.
Paling hart 310.
Paling *kieuw 310.
Paling ontleding 308-310, 326.
Paling *sperma 306.
Paling *urineblaas 306.
Paling vena 308.
Paling vin 310.
Paling *voortplanting 304-306.
*Palpen, *larve *rijstkever 228.
*Palpen, *mijt* 312.
*Palts 338.
PAPENBROEK, DANIEL VAN 50, 118-120, 154, 338.
*Parasitering, *bladluis 6, 70-74.
*Parasitering, haring 162, 166-170.
*Parasitering, *koolwitje 6.
*Parasitering, *larve *zwanemossel 108.
*Parasitering, *mens 126.
*Parasitering, rups 72.
*Paring, *bacterie 138.
*Paring, *kleerluis 184, 198.
*Paring, mot 252.
*Paring, paling 306.
*Paring, *rijstkever 230.
*Paring, slak 306.
*Parijs 340.
**Pediculus humanus capitis* 178, 182, 210.
**Pediculus humanus capitis* Zie: *Hoofdluis.
**Pediculus humanus humanus* 178, 182, 210.
**Pediculus humanus humanus* Zie: *Kleerluis.
Peer, vrucht 246.
Peer, wichelroede 272.
*Penis, *kleerluis 182, 196.
*PENN, THOMAS 338.
Peper 242.

Peperwater 146.
*Pereiopood, kreeft 324.
Perzik 244.
*Peterselie 210.
**Petroselinum crispum* 210.
PFALZ-NEUBURG, JOHANN WILHELM VON 50, 84-86, 124-126, 338.
*PFALZ-NEUBURG, PHILIPP WILHELM VON 338.
Philosophen 140, 144, 266.
Philosophical Transactions 98.
**Phtirus pubis* 178, 210.
**Phtirus pubis* Zie: *Schaamluis.
**Pieris brassicae* 6.
**Pieris brassicae* Zie: *Koolwitje.
Pisa 336.
*Pit, aardbei 320.
*Pit, vrucht 244.
*Pit, vijg 314-318.
Plaatsnijder 104-106.
*Plankton 96, 100, 164-166, 174.
Plant. Zie *Embryo.
*PLATO 340.
*Plaveiselepitheel, opperhuid 10.
*PLINIUS 210.
PLUTARCHUS 210, 338.
Pond (gewicht) 18, 270, 286.
*Poortje, muskaat 246.
Poot, *kleerluis 178, 196, 200, 206-208.
Poot, kreeft 322-326.
Poot, *larve *rijstkever 228.
Poot, mijt 312.
Poot, *rijstkever 234.
Poot, vlieg 322.
Pop, mot 222-224.
Pop, *rijstkever 230-232.
Pop, vlieg 82.
*Pophuid, mot 222-224.
Predikant 108-110.
*Propodus, kreeft 324.
*Protozoa 38.
Pruim, *bladluis 68-72, 178, 306.
Pruim, mijt 310.
*Psychidae 222.
*Pteropoda 170.
*Pijnacker 126.
Pijpje 170.
Pijpje bies 170.

R.

*RABUS, PIETER 24, 78, 82, 118, 122, 258-270, 274, 336, 340.
*Radijs 210.
*Raphe, muskaat 246.

Rariteitkamer 310.
*Rasptong, alikruik 40.
REEDE VAN RENSWOUDE, FREDERIK ADRIAAN VAN 30-32, 64-68, 148-150, 176-178, 340.
Renswoude 150.
Retort, glas 278-280.
RICASOLI, BETTINO 50, 112-114, 118, 154-156, 338-340.
*RICASOLI, CASSANDRA 340.
*RICASOLI, LEONE 340.
Riviervis 160.
Riviervis Zie ook: Haring.
Rob (maag) 160.
*Rome 338.

Roos, *bladluis 68-72, 178, 306.
Rotterdam 50, 118-120, 154, 262, 266.
*ROVERE, VITTORIA DELLE 338.
*Royal Society 50, 56, 96, 138-140, 144, 300-304.
Rozijn 310.
Rups 4, 6, 26-28, 72-74, 80, 110, 230-232.
Rups *cocon 4, 74, 110.
Rups ei 26, 230.
Rups *gedaanteverwisseling 26-28, 110, 230-232.
Rups *groei 26.
Rups *koolwitje 6.
Rups *parasitering 72.
Rups *voortplanting 6, 26, 230.
*Rijstkever 226-228, 242-244, 250-252.
*Rijstkever ader 236.
*Rijstkever *antenne 234.
*Rijstkever *cocon 242.
*Rijstkever ei 230, 254.
*Rijstkever *facet 234.
*Rijstkever *faeces 232, 242.
*Rijstkever *gedaanteverwisseling 230-236, 242, 252.
*Rijstkever jong 230.
*Rijstkever klauw 234.
*Rijstkever *larve 226-228, 238, 242-244.
*Rijstkever *antenne 228.
*Rijstkever bloedvat 228.
*Rijstkever darm 226.
*Rijstkever *faeces 238, 242.
*Rijstkever *groei 252.
*Rijstkever klauw 228.
*Rijstkever *kop 228.
*Rijstkever *palpen 228.
*Rijstkever poot 228.
*Rijstkever *voedsel 244.
*Rijstkever werktuyg 228.
*Rijstkever oog 234.
*Rijstkever *paring 230.
*Rijstkever poot 234.
*Rijstkever pop 230-232.
*Rijstkever schild 232-236, 250-252.
*Rijstkever vat 236.
*Rijstkever *vleugel 232-234, 250-252.
*Rijstkever voedsel 232-234, 252.
*Rijstkever *voortplanting 230.
*Rijstkever zenuw 236.
*Rijswijk 338.

S.

*Salida 282.
*Salpeter, buskruit 56.
*Salpeterzuur 286.
Samenstremming, ei *kleerluis 196.
Samenstremming, glas 278-280.
Samenstremming, metaal 286-288.
Samenstremming, voedsel *kleerluis 208, 214.
Samenstremming, *zoutkristallen 14-16, 280-282.
Sand 132, 144, 170.
Sand gemeen 16-20, 282, 286.
Sand grof 92, 98, 138, 142, 174, 282.
Sand groot 184.
**Sarcoptes scabiei* 210.
**Sarcoptes scabiei* Zie: *Schurftmijt.
*Sargassozee 306.
*Scabies 210.
*Schaamluis 178, 210.
Schaap 210.
Schaap wol 210.
Schelp 32-38, 90.
Schelp kalk 90.
Schelp *larve *zwanemossel 100, 106.
Schelp *schelpdier 86.
Schelp oester 32-38.
Schelp *zwanemossel 92, 96, 100-104.
*Schelpdier 38, 86-88, 96, 108, 172.
*Schelpdier ei 86-88.
*Schelpdier jong 86.
*Schelpdier *kieuw 86.
*Schelpdier *larve 86-88.
*Schelpdier beweging 88.
*Schelpdier lichaam 86.
*Schelpdier membraan 88.
*Schelpdier *ovarium 86.
*Schelpdier schelp 86.
*Schelpdier voedsel 96.
*Schelpdier *voortplanting 38, 88, 108.
*Schelpdier Zie ook: *Halfafgeknotte strandschelp, Mossel, Oester,
*Zwanemossel.
Schelvis 160, 172-174.
*Schepping 76, 282-286, 320.
*Schie 126.
Schild, *rijstkever 232-236, 250-252.
*Schilfers, opperhuid 10.
*Schimmel 128.
**Schleichera oleosa* 228.
**Schleichera oleosa* Zie ook: Lak.
Schol 160, 172.
Schorpioen 288.
Schors, ei *kleerluis 204.
Schors, muskaatnoot 240-250.
Schors, vijg 314-316.
Schotland 160, 164, 338.
Schub, mot 222.

Schub, opperhuid 10-12, 20.
Schub, vis 14.
Schulp-vis 38, 86-102, 108, 172.
Schulp-vis Zie ook: *Schelpdier.
*Schurftmijt 210.
*Sclerotesta, muskaat 240, 250.
Senuw. Zie: *Sluitspier, *Spier.
**Setomorpha margalaestriata* 222, 252.
**Setomorpha margalaestriata* Zie: Mot.
**Setomorpha rutella* 222.
Siberië 278.
*Sjilka 278.
Slak 38-40, 170, 306.
Slak *hermafroditisme 306.
Slak *paring 306.
Slak Zie ook: Alikruik, *Vleugelslakje.
*Sloot 90, 102.

*Sluipwesp 6.
*Sluipwesp *cocon 74.
*Sluipwesp chyl 74.
*Sluipwesp darm 74.
*Sluipwesp ei 72-74.
*Sluipwesp *gedaanteverwisseling 72.
*Sluipwesp *larve 70-74.
*Sluipwesp *ovipositor 72.
*Sluipwesp *vleugel 72.
*Sluipwesp *voortplanting 70-74.
*Sluitspier, *glochidiumlarve 130.
*Sluitspier, mossel 102.
*Sluitspier, oester 102.
*Sluitspier, *zwanemossel 102.
Slijmerig bloed 210.
*Smaak, zout 16.
Snoek 174.
Societeit. Zie: *Royal Society.
Soldeerpijp 56.
Spanje 312.
Spek 310.
Speld, kippemaag 168.
*Sperma 320.
*Sperma haring 160, 166, 170.
*Sperma *insekt 304.
*Sperma *kleerluis 196-198.
*Sperma oester 34, 68.
*Sperma paling 306.
*Sperma vis 304.
*Sperma *zoogdier 304.
*Sperma *zwanemossel 92, 96-98, 120.
*Spermatozoën 98, 320.
*Spermatozoën dier 316-318.
*Spermatozoën *zwanemossel 92, 96-98, 102.
*Spermatozoën staart 96.
*Spermatozoën werktuyg 96.
*Spermatozoën Zie ook: Zaad.
**Spirillum* 136.
**Spisula subtruncata* 88.
**Spisula subtruncata* Zie: *Halfafgeknotte strandschelp.
*Spontane generatie. Zie: *Generatio spontanea.
*Sprinkhaan 28.
*Spijsvertering, *kleerluis 178, 186, 208, 212-214.
Staart, *spermatozoë *zwanemossel 96.
Stad 126.
Stad Zie ook: Delft.
*STAEL, SOPHIA 336.
*Steel, *klokdiertje 132-136.
Steen 28, 282-286.
Steen blaas-, niersteen 28.
Steen *kristallen 286.

Steen *vorm 286.
Steken, *kleerluis 178, 186, 202.
Sterk water 286.
Steur 170-172.
Steur *paaien 170.
Steur voedsel 170-172.
*Stoa 340.
*STOFFELS, MARGRIET 26, 80.
Strand 88, 108.
*Strandschelp. Zie: *Halfafgeknotte strandschelp.
Streng, aardbei 320.
Streng, ei *zwanemossel 94.
Streng, *embryo *zwanemossel 94.
Streng, muskaatnoot 246-250.
Streng, *zoogdier 246.
Sukkel (foelie) 242, 254.
Sumatra 282.
*Sympathie 266.
**Synura uvella* 134.
**Synura uvella* Zie: *Bruinalg.

T.

Tandjes, poot kreeft 324-326.
Tarbot 160.
Tartarije 278.
Teen, *mens 10-12, 18, 22, 192.
Teen, schubben 10-12, 18.
Tekenaar 106, 196, 200, 204, 224, 228, 236, 322.
Testikel, *kleerluis 180-182, 198-200.
THEOPHRASTUS 208, 340.
**Thynnascaris* spec. 166-168.
**Tinaea granella* 222.
**Tinaea granella* Zie: *Korenmot.
*Tineoidea 222.
Ton(neke). Zie: Pop.
*Toscane 338-340.
*Tracheeën, *bladluis 70.
*Tracheeën, *kleerluis 178.
Trechter, glas 18.
*Trematode 162.
*Trematode Zie ook: *Haringworm.
*Trilhaardiertje 130.
*Trilharen, *larve *zwanemossel 106.
*Trilharen, oester 34.
*Trilharen, *zwanemossel 100, 106.
*Trommelvlies, oor 82.
Tuba. Zie: *Buis.

U.

*Uraten, *kristallen 14, 22.
*Urineblaas, paling 306.
Utrecht 150, 336.

V.

*Vaatbundel, aardbei 320.
*Vaatbundel, muskaat 244-246, 250.
*Vaatbundel, vijg 316.
*Vaatmerk, muskaat 250.
*Vas deferens, *kleerluis 182, 198-200.
Vat, foelie 224.
Vat, hazelnoot 272.
Vat, *kleerluis 186.

Vat, muskaat 244-248.
Vat, *rijstkever 236.
Vat, vis 172.
Vat, voedsel haring 164.
Vat, vijg 318.
Vat, Zie ook: Bloedvat, *Houtvat, *Vaatbundel, *Zeefvat.
Veen-Mossel 90-92, 96-108, 120, 126-130.
Veen-Mossel Zie: *Zwanemossel.
Veen-Oester 90, 120.
Veen-Oester Zie: *Zwanemossel.
Veengrond 128.
Veer. Zie: Schub.
*VELDEN, MAARTEN ÉTIENNE VAN 2, 294, 340.
Veldslag 110.
*Veliger-larve, oester 34.
Vena, paling 308.
Vena, Zie ook: Bloedvat.
Verandering. Zie: *Gedaanteverwisseling.
Verborgentheid, natuur 238.
*Verbranding, buskruit 56-58.
Verenigde Nederlanden 150.
Verf 252-254.
Vergrootglas 10-18, 40, 86, 92, 104-108, 132, 138, 146, 164, 182, 196-202, 226, 234-240, 248, 272, 278-286, 308, 314, 318, 324.
Vergrootglas *donkerveldbelichting 142.
*VERKOLJE, JOHANNES 302, 340.
Verplaatsing. Zie: *Voortbeweging.
Versameling 134, 138, 184, 198.
Versameling Zie: *Conjugatie, *Paring.
*Vertaler 50.
Vet, foelie 230.
Vet, haring 160, 164-166, 172.
Vet, muskaatnoot 230.
Vet, paard 210.
Vet, vis 160, 164, 172-174.
Vin, paling 310.
Vis 38, 96, 136, 160-174.
Vis darm 164-166.
Vis *groei 174.
Vis *larve 174.
Vis lever 172.
Vis oog 174.
Vis *paaien 172.
Vis *parasieten 166-168.
Vis schubben 14.
Vis *sperma 304.
Vis vaten 172.
Vis vet 160, 164, 172-174.
Vis voedsel 96, 134, 160, 164, 172-174.
Vis Zie ook: *Bacterie, Haring, *Plankton, *Zandspiering.
Visser 38.

Vlees 310.
Vlees *kleerluis 200.
*Vleugel, *bladluis 70.
*Vleugel, mot 224.
*Vleugel, *rijstkever 232-234, 250-252.
*Vleugel, *sluipwesp 72.
*Vleugel, *tracheeën 70.
*Vleugelslakje 170.
Vlieg, ei 80.
Vlieg, *facetoog 234.
Vlieg, haar 322.
Vlieg, *huisvlieg 80.
Vlieg, *larve 26-28, 80-82.
Vlieg, made 80-82.
Vlieg, *groei 80-82.
Vlieg, voedsel 80.
Vlieg, *nest 4.
Vlieg, poot 322.
Vlieg, *pop 82.
Vliegenest 4.
Vliegjens 4-6, 26-28, 70-74, 110.
Vliegjens *bladluis 70.
Vliegjens *gedaanteverwisseling 4-6.
Vliegjens *sluipwesp 72-74.
Vliegjens *voortplanting 4.
Vlies, aardbei 320.
Vlies, foelie 220, 224-226, 238-240.
Vlies, muskaat 248.
Vlies, Zie ook: Membraan.
Vlo 178, 212-214, 230.
Voedsel 80, 96.
Voedsel haring 160-166, 170-172.
Voedsel *kip 168.
Voedsel *kleerluis 186-190, 194, 202, 206-208, 212-214.
Voedsel *klokdiertje 128-130, 134.
Voedsel *larve rijstkever 244.
Voedsel made 80.
Voedsel mier 288.
Voedsel muskaatnoot 242-244, 250.
Voedsel mijt 310.
Voedsel *rijstkever 232-234, 252.
Voedsel *schelpdier 96.
Voedsel steur 170-172.
Voedsel vis 96, 134, 160, 164, 172-174.
Voedsel vijg 316.
Voedsel *zwanemossel 94-96, 100.
Voet (maat) 66, 98, 170, 296.
Voet, *mens 10, 18, 22, 190-192.
Voet, *zwanemossel 98-104.
Vogel 4.
Vogel ei 316.
*Voorburg 304.
Voorn 174.
*Voortbeweging, *zwanemossel 98-100.

Voortgang. Zie: Beweging.
*Voortplanting (voortteeling) 326.
*Voortplanting aardbei 322.
*Voortplanting *bacterie 138, 146.
*Voortplanting *bladluis 74-76, 306.
*Voortplanting dier 110, 314, 318.
*Voortplanting *insekt 304.
*Voortplanting *kleerluis 182-184, 192, 206-208, 212, 216.
*Voortplanting *klokdiertje 130-134.
*Voortplanting mossel 108-110.
*Voortplanting mijt 310-312.
*Voortplanting oester 32, 38, 66.

*Voortplanting paling 304-306.
*Voortplanting rups 6, 26, 230.
*Voortplanting *rijstkever 230.
*Voortplanting *schelpdier 38, 88, 108.
*Voortplanting *sluipwesp 70-74.
*Voortplanting vlieg 4.
*Voortplanting *zwanemossel 108, 120.
*Voortplanting Zie ook: *Generatieduur.
Voortteeling. Zie: *Voortplanting.
**Vorticella* spec. 128.
**Vorticella* Zie: *Klokdiertje.
Vrucht, aardbei 320.
Vrucht, appel 246.
Vrucht, muskaat 220, 240, 244, 248.
Vrucht, peer 246.
Vrucht, *pit 244.
Vrucht, vijg 314.
Vijg 210-212, 310-320.
Vijg blad 314, 318.
Vijg boom 318-320.
Vijg *cotyl 316.
Vijg *embryo 314-318.
Vijg *endosperm 314.
Vijg *funiculus 316.
Vijg *groei 316.
Vijg *hypocotyl 316.
Vijg luis 314-316.
Vijg membraan 316.
Vijg pit 314-318.
Vijg schors 314-316.
Vijg *vaatbundel 316.
Vijg vat 318.
Vijg vlies 314, 318.
Vijg voedsel 316.
Vijg *vrucht 314.
Vijg wortel 314, 318.
Vijg zaad 314-318.
Vijg *zaadhuid 314.
Vijg *zaadknop 316.
Vijg *zaadlob 316.
Vijg *zaadstreng 316.

W.

*WALLER, RICHARD 302-304, 340.
Walnoot 244.
Wandluis 212.
Wandluis Zie ook: *Kleerluis.
Wasdom. Zie: *Groei.

Wenen 120.
Werktuyg, *kleerluis 198.
Werktuyg, *larve *rijstkever 228.
Werktuyg, mijt 312.
Werktuyg, oester 34.
Werktuyg, *spermatozoë *zwanemossel 96.
Wichelroede 260-266, 270-274.
*Wichelroedeloper 260, 264-266, 274.
Wiek. Zie: *Vleugel.
WILDSCHUT, FRANS 154.
Wilg, wichelroede 272.
*WITSEN, NICOLAAS 218-220, 276-278, 292-294, 340.
Wol 210.
Wol draadje 12, 184-186.
Wolf. Zie: *Korenmot.
Wolken, beweging 296-298.
Worm 4-6, 26-28, 70-74, 126, 162, 166-168, 220-222, 226-234, 238-244, 252-256.
Worm *haringworm 162.
Worm *sluipwesp 70-74.
Worm Zie ook: *Korenmot, *Larve, Made, Mot, *Nematode, *Parasitering, Rups, *Rijstkever, Vlieg.
Wortel, aardbei 320-322.
Wortel, vijg 314, 318.
*WOTTON, EDWARD 338.
Wijting 160.

X.

*Xyloaloe 210.

IJ.

IJzer 270-272, 278.
IJzer *magnetisme 270-272.
IJzer mineraal 278.

Z.

Zaad 68, 92, 96, 170, 196-198, 244, 318.
Zaad aardbei 320-322.
Zaad boom 318.
Zaad *insekt 304.
Zaad mannelijk 96, 170, 196-198, 318-320.
Zaad muskaat 240, 244-250.
Zaad oester 68.

Zaad paling 306.
Zaad *planten 244.
Zaad vijg 314-318.
Zaad *zoogdier 304.
Zaad *zwanemossel 92, 96-98.
Zaad Zie ook: Muskaat, *Sperma, *Spermatozoën.
*Zaadblaas, *kleerluis 182, 198.
*Zaadhuid, muskaat 240, 246.
*Zaadhuid, vijg 314.
*Zaadkern, muskaat 240, 246.
*Zaadknop, muskaat 246.
*Zaadknop, vijg 316.
*Zaadlob, aardbei 322.
*Zaadlob, vijg 316.
*Zaadstreng, muskaat 246.
*Zaadstreng, vijg 316.
Zaadvat *kleerluis, afdragend 180, 200.
Zaadvat *kleerluis, toevoerend 200.
Zadelijke geest 212.
Zand. Zie: Sand.

*Zandspiering 160.
Zee 88-90, 160-166.
Zee strand 88, 108.
Zee-hoorn-slakje 38.
*Zeefvat, muskaat 248.
Zeekreeft. Zie: Kreeft.
Zeeland 4, 66.
Zeevis 160, 164.
Zeevis Zie ook: Haring, Vis.
Zeilsteen 266, 270-272.
Zeilsteen Zie ook: *Magneet.
Zenuw, *kleerluis 198-200.
Zenuw, *mens 186.
Zenuw, *rijstkever 236.
*Zetmeel, muskaatnoot 230.
Zierikzee 32, 324.
Zilver 260-264, 270, 278, 282-286.
Zilver mineraal 278, 282-286.
*ZOELEN, HARMEN VAN 256, 340.
*Zoogdier 88, 246, 304, 316.
*Zoogdier baarmoeder 246, 316.
*Zoogdier membraan 86.
*Zoogdier nageboorte 88.
*Zoogdier *sperma 304.
*Zoogdier streng 246.
*Zoogdier *voortplanting 304.
**Zoothamnium* spec. 132.
**Zoothamnium* Zie: *Klokdiertje.
Zoutdeelen. Zie: *Zoutkristallen.
Zoutfiguuren. Zie: *Zoutkristallen.
*Zoutkristallen, *groei 16.
*Zoutkristallen, huid 10-16, 20.
*Zoutkristallen, *keukenzout 16.
*Zoutkristallen, mineraal 280-282.
*Zoutkristallen, *oorsmeer 20-22.
*Zoutkristallen, samenstremming 14-16, 280-282.
*Zoutkristallen, *uraten 14, 22.
*Zoutkristallen, *vorm 16, 280-282.
*Zoutkristallen, *zweet 22.
Zuiderzee 162, 166.
*Zuignap, *haringworm 162.
*Zuigsnuit, *kleerluis 186, 202.
Zwaarmoedig bloed 210-212.
Zwaarte, lucht 60.
*Zwanemossel 90-108, 120, 126-130.
*Zwanemossel ader 92.
*Zwanemossel *bloedlichaampjes 92.
*Zwanemossel *broedzorg 100-102.
*Zwanemossel darm 94, 100.
*Zwanemossel ei 92-94, 98-104, 120, 130.
*Zwanemossel membraan 94.

*Zwanemossel streng 94.
*Zwanemossel *embryo 94.
*Zwanemossel streng 94.
*Zwanemossel voedsel 94.
*Zwanemossel *faeces 100.
*Zwanemossel *gedaanteverwisseling 108.
*Zwanemossel *grootte 92.
*Zwanemossel jong 102.
*Zwanemossel *kieuwblad 94, 102-106.
*Zwanemossel *kieuw 94, 100-106.
*Zwanemossel *larve 94, 100-108, 120, 126-130.
*Zwanemossel beweging 106-108, 130.
*Zwanemossel membraan 104-106.
*Zwanemossel *parasitering 108.
*Zwanemossel schelp 100, 106, 126-130.
*Zwanemossel *sluitspier 130.
*Zwanemossel *trilhaar 106.
*Zwanemossel lichaam 102.
*Zwanemossel *ligament 102.
*Zwanemossel *marsupium 94, 106.
*Zwanemossel *ouderdom 100.
*Zwanemossel *ovarium 92-94, 102-104.
*Zwanemossel schelp 92, 96, 100-104.
*Zwanemossel *sluitspier 102.
*Zwanemossel *sperma 92, 96-98, 102.
*Zwanemossel *spermatozoën 92, 96-98, 102.
*Zwanemossel staart 96.
*Zwanemossel werktuyg 96.
*Zwanemossel *trilharen 100, 106.
*Zwanemossel voedsel 94-96, 100.
*Zwanemossel *embryo 94.
*Zwanemossel *voet 98-104.
*Zwanemossel *voortbeweging 98-100.
*Zwanemossel *voortplanting 108, 120.
Zwavel 35.
Zwavel buskruit 56.
*Zweden 324.
*Zweepdiertje. Zie: *Flagellaten.
*Zweet, luchtbel 18-20.
*Zweet, *mens 14, 18-22.
*Zweet, opperhuid 18.
*Zweet, *samenstelling 14.
*Zweet, *zoutkristallen 22.
Zijderups 232.

Index of names and subjects[1].

A.

Aas (*ace) 11, 19, 59, 137, 147.
**Acaropsis doctus* 311.
**Acaropsis doctus* See: Mite.
**Acarus domesticus* 313.
**Acarus domesticus* See: Mite.
**Acarus siro* 313.
**Acarus siro* See: Mite.
*Accessory glands, *body louse 199.
Ache, ear 27-29.
**Acipenser sturio* 171.
**Acipenser sturio* See: Sturgeon.
*Adductor muscle, *glochidium-larva 131.
*Adductor muscle, mussel 103.
*Adductor muscle, oyster 103.
*Adductor muscle, *swan mussel 103.
*Aedeagus, *body louse 183, 203.
Afterbirth, quadruped 89.
Age, *swan mussel 101.
Air, from gun-powder 57-59.
Air, from mineral 279.
Air, pressure 59-61.
Air, weight 61.
Air bubbles, *ear-wax 17-21.
Air bubbles, *sweat 19-21.
Alder, divining-rod 273.
*All-wise Creator 325.
Almond 245, 313.
America 283-285.
**Ammodytes* spec. 161.
Amsterdam 163, 337.
Amur 279.
Animalcules 37-39, 93, 97-99, 127-147, 167, 171, 223, 227-257, 289, 307, 315-317, 321.
Animalcules ant 289.
Animalcules *aphid 307.
Animalcules *bacteria 137-139.
Animalcules bloodless 229.
Animalcules *brown alga 135-137.
Animalcules *calculation of number 141-145.
Animalcules *ciliate (**Vorticella*) 127-135.
Animalcules *corn moth 223.
Animalcules *flagellates 37-39, 137.
Animalcules male sperm 97, 317, 321.
Animalcules *merchant grain beetle 227, 231-243, 251-255.
Animalcules mite 241, 257, 315.
Animalcules moth 223.

1) Names of persons and subjects not mentioned by LEEUWENHOEK are marked with an asterisk.

Animalcules *nematod 127.
Animalcules *parasite herring 171.
Animalcules **Spirillum* 137.
Animalcules *swan mussel, *spermatozoa 93, 97-99.
Animalcules See also: Animals.
Animals 69-75, 87, 91-93, 97-99, 179, 209, 237, 247, 305, 317-319.
Animals *aphid 69-75, 179.
Animals blood globules 93.
Animals *larva shellfish 87.
Animals *plankton 97, 167.
Animals *swan mussel 93.
Animals reproduction 111.
Animals See also: Animalcules, *Mammal.
**Anisakis* spec. 169.
Ankle, *man 191-193.
**Anodonta cygnea cellensis* 91-95, 99-101, 109, 127.
**Anodonta cygnea cellensis* See: *Swan mussel.
Anoplura 211.
Anoplura See also: *Body louse.
Ant 5, 29, 289.
Ant biting 289.
Ant food 289.
Ant *larva 73.
Ant sting 289.
Ant young 289.
Antenna, *merchant grain beetle 235.
Antenna, *larva 235.
**Anthonomus pomorum* 323.
Antimony 279.
Antwerp 119.
*Aphid 7, 69-75, 179.
*Aphid birth 69-71.
*Aphid cherry 69, 73-75, 179, 307.
*Aphid currant 69, 73, 179, 307.
*Aphid *embryo 69.
*Aphid metamorphosis 71.
*Aphid *mummy 73.
*Aphid *parasitization 7, 71-75.
*Aphid plum 69-73, 179, 307.
*Aphid reproduction 75-77, 307.
*Aphid rose 69-73, 179, 307.
*Aphid *tracheae 71.
*Aphid wing 71.
*Aphid young 69-71, 75.
**Aphidius rosae* 73-75.
**Aphidius rosae* See: *Ichneumon-fly.
*Apple blossom weevil 323.
Apple, divining-rod 273.
Apple, fruit 247.
Apple, mussel 111.
Apricot 245.
**Araecerus fasciculatus* 231.
**Araecerus fasciculatus* See: *Coffee-bean weevil.
*Aril, nutmeg 221, 245, 251.

ARISTOTLE 209-211, 337.
Arm-pit, *man 211.
Artery, eel 309.
*Asia 279.

*Athens 339.
*Atomic theory, Gassendi 267.
Attestation 145-147.

B.

BACON, FRANCIS 311.
*Bacteria 129-131, 137-139, 147.
*Bacteria copulation 139.
*Bacteria *reproduction 139, 147.
*Bacteria **Spirillum* 137.
Ball, lead 295-299.
Barbary 313.
Bark, egg *body louse 205.
Bark, nutmeg 245.
*BASTER, JOB 325, 337.
Battle 111.
Beard 35, 39, 87, 91, 103-105.
Beard See also: *Gill.
Beetle 29.
*BEUGHEM, CORNELIS VAN (K.V.B.) 261-265, 337.
*BEUGHEM, CORNELIUS VAN 337.
*BEUGHEM, DANIEL VAN 337.
Bilious blood 211.
Bird 5.
Bird egg 317.
Birth, *aphid 69-71.
Biting, ant 289.
*BLEYSWIJCK, HENDRIK VAN 159-161, 337.
Blood 211-215.
Blood bilious 211.
Blood circulation 309.
Blood melancholic 211-213.
Blood phlegmatic 211.
Blood globules, diameter 137.
Blood globules, red 215.
Blood globules, *swan mussel 93.
Bloodless animalcules 229.
Blood sucking, *body louse 179, 185-207, 215.
Blood vessel, *body louse 199.
Blood vessel, *merchant grain beetle, *larva 229.
Blood vessel, eel 309-311.
Blow-tube 57.
Blowing, glass 61-63.
Body, *larva shellfish 87.
Body, *swan mussel 103.
*Body louse 179-217.
*Body *accessory glands 199.
*Body *aedeagus 183, 203.

*Body blood sucking 179, 185-207, 215.
*Body blood vessel 199.
*Body claw 183, 197, 201, 207.
*Body *copulation 185, 199.
*Body *digestion 179, 187, 209, 213-215.
*Body dissection 179, 191, 197-199.
*Body *ductus ejaculatorius 183, 197-201.
*Body *duration of generation 185, 189, 195, 207-209.
*Body egg 179-197, 205-209, 215-217.
*Body bark 205.
*Body coagulation 197.
*Body *excrements 185-187, 215.
*Body *eye 191.
*Body flesh 201.
*Body food 187-191, 195, 203, 207-209, 213-215.
*Body *generatio spontanea 179, 213.
*Body growth 195, 205, 209.
*Body head 179, 203, 207, 213-215.
*Body intestine 179, 187, 199-203, 209, 215.
*Body *larva 193-195, 205.
*Body leg 179, 197, 201, 207-209.
*Body *needle 179, 205.
*Body *nerve 199.
*Body nit 179-181, 205, 209.
*Body *nymph 195.
*Body organ, female 199.
*Body organ, male 183, 197-199.
*Body ovary 181, 185, 191.
*Body *penis 183, 197.
*Body *reproduction 183-185, 193, 207-209, 213, 217.
*Body *seminal vesicle 183, 199.
*Body sinew 201.
*Body *sperm 197-199.
*Body spermatic vessel, afferent 201.
*Body spermatic vessel, deferent 181, 201.
*Body sting 179, 183-187, 201-205, 213.
*Body stinging 179, 187, 203.
*Body stomach 209, 215.
*Body *suctorial mouth 187, 203.
*Body testicle 181-183, 199-201.
*Body *tracheae 179.
*Body *vas deferens 183, 199, 201.
*Body vessel 187.
*Body young 179-181, 185, 189, 193-197, 205-209, 217.
Book 113-115, 119-121, 155-157.
*BOURBON, LOUIS XIV DE 339.
BOYLE, ROBERT 141, 337.
Brabant 121, 325.
Bread-room 243.
BROUNCKER, WILLIAM 145, 337.
*Brown-alga 135-137.
*Brown-alga motion 135.
*Buckwheat 211.
Bulb, glass 19-21, 35, 57-61.

Bulrush 171.

C.

Cabinet 311.
*Calculation, number of microorganisms 141-147.
Calculus 29.
*Cambridge 339.
*CAMERARIUS, JOACHIM 339.
*Canal, Delft 127, 131, 309.
*Canal, See also: Ditch.
**Carchesium* spec. 129, 133.

Carchesium spec. See also: **Vorticella*.
**Carpoglyphus lactis* 313-315.
**Carpoglyphus lactis* See: Mite.
Caterpillar 5, 7, 27-29, 73, 81, 111, 231-233.
Caterpillar cocoon 5, 75, 111.
Caterpillar egg 27, 231.
Caterpillar growth 27.
Caterpillar *large garden white 7.
Caterpillar metamorphosis 27-29, 111, 231-233.
Caterpillar *parasitization 73.
Caterpillar *reproduction 7, 27, 231.
Centipede, Indian 289.
*Chaeronea 339.
Chalk, gout 23.
Chalk, shell 91.
*Charcoal, gun-powder 57.
*Chelipede, lobster 325.
Cherry, *aphid 69, 73-75, 179, 307.
*Chestnut 211.
*Cheyletidae 311.
*Cheyletidae See also: Mite.
Chicken 169.
Chicken food 169.
Chicken stomach 169.
Chyle, herring 163-169.
Chyle, *ichneumon-fly 75.
*Cilia, *larva *swan mussel 107.
*Cilia, oyster 35.
*Cilia, *swan mussel 101, 107.
*Ciliate 127-135.
*Ciliate See also: **Vorticella, *Zoothamnium*.
Circulation, blood 309.
Claw, *body louse 183, 197, 201, 207.
Claw, lobster 325.
Claw, *merchant grain beetle 235.
Claw, *larva 229.
Claw, mite 313.
Clouds, *motion 297-299.
Coagulation, egg *body louse 197.
Coalescing, glass 279-281.
Coalescing, metal 287-289.
Coalescing, *salt crystals 281-283.
Coalescing, See also: Crystallization.
Cocoon, caterpillar 5, 75; 111.
Cocoon, fly 83.
Cocoon, *ichneumon-fly 75.
Cocoon, *merchant grain beetle 243.
Cocoon, moth 221-225.
Cod 161, 173-175.
*Coffee-bean weevil 231.
*Coffee-bean weevil *larva 231.

Coition. See: Copulation.
Colmar 27, 79-83.
*Common salt, *crystal growth 17.
*Conjugation, **Zoothamnium* 135.
**Contracaecum* spec. 167.
Copulation, *bacteria 139.
Copulation, *body louse 185, 199.
Copulation, eel 307.
Copulation, *merchant grain beetle 231.
Copulation, moth 253.
*Copyist 51.
Cork 297-299.
Corn moth 223, 233, 253.
Corn moth egg 253.
Corn moth *faeces 223.
Corn moth *larva 253.
*Coromandel 289.
*Corpuscular theory, Descartes 267.
**Corylus avellana* 273.
**Corylus avellana* See also: Hazel.
*Cotyledon, fig 317.
*Cotyledon, strawberry 323.
*Crab louse 179, 211.
*Creation (beginning) 77, 283-287, 321.
CROESUS 263.
*Crustacea 327.
*Crustacea See also: Lobster.
Crystallization, salt crystals 15, 17.
Crystallization, See also: Coalescing.
Crystals. See: Salt crystals.
*Curiosity, *man 291.
Currant, *aphid 69, 73, 170, 307.
*Cut-trough shell 89-91.
*Cut-trough shell *gill 91.
*Cut-trough shell *larva 91.

D.

*Dark ground illumination 143.
*Dates 211.
Daughter (Maria) 107.
*Delfland Union of Inland Polders 127.
Delft 11, 33, 51-53, 57, 67, 83, 87, 115, 123, 127, 141, 145, 157, 161, 179, 221, 275, 279, 295, 303.
**Demodex* spec. 29.
**Demodex* spec. See also: Mite.
DESCARTES, RENE 267.
*Digestion, *body louse 179, 187, 209, 213-215.
DIOSKORIDES, PEDANUS 211, 237.
Director (V.O.C.) 221.
Dissection, *body louse 179, 191, 197-199.
Dissection, eel 309-311, 327.

Ditch 91, 103.
Ditch See also: *Canal.
Divining-rod 261-267, 271-275.
*Dowser 261, 265-267, 275.
*Dowser See also: Divining-rod.
Draughtsman 107, 197, 201, 205, 225, 229, 237, 323.
*Ductus ejaculatorius, *body louse 183, 197-201.
*Duration of generation, *body louse 185, 189, 195, 207-209, 217.
Dusseldorf 121, 127, 155, 339.

E.

Ear, ache 27-29.
Ear, ear-drum 83.

Ear, hair 19, 83.
Ear, *man 27-29, 81-83.
Ear, See also: *Ear-wax.
Ear-drum 83.
Ear-pick 17, 83.
*Ear-wax 11, 17-23, 29, 81.
*Ear-wax air bubbles 17-21.
*Ear-wax *salt crystals 21-23.
*Ear-wig 29.
Earth 61, 253, 287.
Earth revolution 295-299.
East-India Chamber 221-223, 233.
Eel 137, 183, 305-311, 327.
Eel artery 309.
Eel blood vessel 309-311.
Eel circulation of the blood 309.
Eel copulation 307.
Eel dissection 309-311, 327.
Eel fin 311.
Eel *gill 311.
Eel heart 311.
Eel *reproduction 305-307.
Eel *sperm 307.
Eel *urinary bladder 307.
Eel vein 309.
Eel womb 305-307.
Eel See also: **Spirillum*.
Egg, bird 317.
Egg, *body louse 179-197, 205-209, 215-217.
Egg, See also: *Body louse.
Egg, caterpillar 27, 231.
Egg, corn moth 253.
Egg, fly 81.
Egg, herring 161, 167-171.
Egg, *ichneumon-fly 73-75.
Egg, *merchant grain beetle 231, 255.
Egg, moth 253.
Egg, oyster 33-35, 67.
Egg, perch 99.
Egg, shellfish 87-89.
Egg, *swan mussel 93-95, 99-105, 121, 131.
Egg, membrane 95.
Egg, string 95.
Egg, **Zoothamnium* 133-135.
Elector Palatine 51, 87, 109-111, 121, 127, 139, 147.
Elector Palatine See also: *PFALZ-NEUBURG.
*Embryo, *aphid 69.
*Embryo, fig 315-319.
*Embryo, nutmeg 241, 249-253.
*Embryo, strawberry 321-323.
*Embryo, *swan mussel 95.

*Embryo, food 95.
*Embryo, string 95.
*Emmerich 261, 337.
*Endosperm, fig 315.
England 33-35, 139, 303.
Engraver 105-107.
**Enterobius vermicularis* 127.
**Enterobius vermicularis* See also: *Grub.
*Ephausids 161.
*Epidermis, mace 225.
*Epidermis, nutmeg 247.
*Epidermis, See also: Skin.
ERASMUS, DESIDERIUS 265.
*Erikan 289.
Erokam 289.
*Euplexoptera 29.
*Euplexoptera See: *Ear-wig.
*Europe 279.
Excrements. See: *Faeces.
*Explosion, gun-powder 57-59.
Eye, *body louse 191.
Eye, fish 175.
Eye, *merchant grain beetle 235.

F.

Facet eye, fly 235.
Facet eye, *merchant grain beetle 235.
*Faeces, *body louse 185-187, 215.
*Faeces, corn moth 223.
*Faeces, *merchant grain beetle 233, 243.
*Faeces, *larva 239-243.
*Faeces, moth 221.
*Faeces, *swan mussel 101.
Fair 63.
Fat, fish 161, 165, 173-175.
Fat, herring 161, 165-167, 173.
Fat, mace 231.
Fat, nutmeg 231.
Fattening oyster 33, 67-69.
Fen 131.
Fen-Mussel 91-93, 97-109, 121, 127-131.
Fen-Mussel See: *Swan mussel.
Fen-Oyster 91, 121.
Fen-Oyster See: *Swan mussel.
Fig 211-213, 311, 315-321.
Fig *cotyledon 317.
Fig *embryo 315-319.
Fig *endosperm 315.
Fig food 317.
Fig *fruit 315.
Fig *funiculus 317.

Fig growth 317.
Fig *hypocotyl 317.
Fig leave 315, 319.
Fig louse 315-317.
Fig membrane 315-319.
Fig *ovule 317.
Fig pip 315-319.
Fig root 315, 319.
Fig seed 315-319.
Fig *seed coat 315.
Fig shell 315-317,
Fig tree 319-321.
Fig *vascular bundle 317.
Fig vessel 319.
Fin, eel 311.
Fish 39, 97, 137, 161-175.
Fish eye 175.

Fish fat 161, 165, 173-175.
Fish food 97, 135.
Fish growth 175.
Fish intestine 165-167.
Fish *larva 175.
Fish liver 173.
Fish *parasites 167-169.
Fish scales 15.
Fish seed 305.
Fish *spawning 173.
Fish *sperm 161, 167, 171.
Fish vessel 173.
Fish See also: *Bacteria, Herring, *Plankton, *Sand-eel.
Fisherman 39.
*Flagellates 39, 137.
Flask, glass 295, 299.
Flea 179, 213-215, 231.
Flesh, *body louse 201.
Floating grass 171.
Florence 49, 113, 119, 153-155, 339-341.
Flour 311.
Fly 5-7, 27-29, 71-75, 81-83, 111.
Fly *aphid 71.
Fly cocoon 83.
Fly egg 81.
Fly facet eye 235.
Fly hair 323.
Fly *housefly 81.
Fly *ichneumon-fly 73-75.
Fly *larva 5-7, 27-29, 81-83.
Fly leg 323.
Fly maggot 81-83.
Fly food 81.
Fly growth 81-83.
Fly nest 5.
Food, ant 289.
Food, *body louse 187-191, 195, 203, 207-209, 213-215.
Food, chicken 169.
Food, *embryo *swan mussel 95.
Food, fig 317.
Food, fish 97.
Food, herring 161-167, 171-173.
Food, maggot 81.
Food, *merchant grain beetle 233-235, 253.
Food, *larva 245.
Food, mite 311.
Food, nutmeg 243-245, 251.
Food, shellfish 97.
Food, sturgeon 171-173.
Food, *swan mussel 95-97, 101.
Food, **Vorticella* 129-131.

Food, **Zoothamnium* 135.
Foot, *man 11, 19, 23, 191-193.
Foot, *swan mussel 99-105.
Foot (measure) 67, 99, 171, 297.
France 139, 313, 339-341.
Fruit, apple 247.
Fruit, fig 315.
Fruit, kernel 245.
Fruit, nutmeg 221, 241, 245, 249.
Fruit, pear 247.
Fruit, *strawberry 321.
*Funiculus, fig 317.
*Funiculus, nutmeg 247-251.
Funnel, glass 19.

G.

GALENUS 211, 337.
Gall-bladder, herring 167.
GASSENDI, PIERRE 267.
*Generatio spontanea 39, 47, 75-77, 109-111, 179, 213, 305.
Generation. See: Reproduction.
Germany 139.
*GESNER, CONRAD 339.
*Gill, *cut-trough shell 91.
*Gill, eel 311.
*Gill, oyster 35, 39, 103-105.
*Gill, shellfish 87.
*Gill, *swan mussel 95, 101-107.
Glass 13-21, 29, 61, 73, 129, 143.
Glass blowing 61-63.
Glass bulb 19-21, 35, 57-61.
Glass coalescing 279-281.
Glass flask 295, 299.
Glass funnel 19.
Glass globe 295-299.
Glass melting 279.
Glass retort 279-281.
Glass tube 11-13, 57-59, 81-83, 105, 133, 137-139, 143, 147, 257, 309.
Globe, glass 295-299.
**Glochidium parasiticum* 109, 127, 131.
**Glochidium parasiticum* See also: *Swan mussel, *larva.
*GOEDAERT, JOHANNES 7.
Gold 261-265, 271, 279, 283-287.
Gold mineral 279, 283-287.
*GONZAGA, ELEONORA 339.
Gouda 265.
Gout 23.
Gout chalk 23.
Granary 223, 253.
*Grasshopper 29.
Grease, horse 211.

*Greece 339.
Gresham College 305.
GREW, NEHEMIAH 141, 337.
Grocer 311.
Groin, *man 211.
GRONOVIUS, JACOBUS 155, 337.
Growth 321.
Growth *body louse 195, 205, 209.
Growth caterpillar 27.
Growth crystals 17.
Growth fig 317.
Growth fish 175.
Growth herring 173.
Growth maggot 81-83.

Growth *merchant grain beetle, *larva 253.
Growth nutmeg 245-247.
Growth *skin 11.
Growth **Zoothamnium* 135.
*Grub 29, 127.
*Grub See also: *Larva, Worm.
*Guastalla 339.
Gun-powder 57-59.
Gun-powder *composition 57.
Gun-powder *explosion 57-59.
Gun-powder ignition 57-59.

H.

*HABSBURG, FERDINAND III VON 339.
*HABSBURG, LEOPOLD I VON 339.
*HABSBURG, MARIA ANNA JOSEPHA VON 339.
Haddock 161, 173-175.
Hague, the 275.
Hair, ear 19, 83.
Hair, fly 323.
Hair, lobster 325-327.
Hair from my hand (measure) 203.
Hair from my head (measure) 133, 163.
Hazel, divining-rod 261-267, 271-273.
Hazel, nut 241, 245-247.
Hazel, vessel 273.
Hazel, *wood-ray 273.
Head, *body louse 179, 203, 207, 213-215.
Head, *merchant grain beetle, *larva 229.
Head, mite 313.
*Head louse 179, 183, 205, 211.
Heart, eel 311.
*Heidelberg 339.
*HEINSIUS, ANTHONIE 9-11, 55-57, 337.
**Hemiuris* spec. 163.
Hermaphrodites, *body louse 179-181, 197.
Hermaphrodites, slug 307.
*HERODOTUS 263.
Herring 161-173.
Herring chyle 163-169.
Herring egg 161, 167-171.
Herring fat 161, 165-167, 173.
Herring food 161-167, 171-173.
Herring gall-bladder 167.
Herring growth 173.
Herring intestines 161, 165-171.
Herring liver 167.
Herring *parasites 163, 167-171.

Herring *spawning 163, 167-169, 173.
Herring *sperm 161, 167, 171.
Herring stomach 161-173.
*Herring worm 163-165.
*Herring intestine 165.
*Herring mouth 163.
*Herring *ovary 165.
*Herring *sucker 163.
*HESSEN-DARMSTADT, ELISABETH AMELIE MAGDALENE VON 51, 87, 339.
Hidden matter of nature 239.
Hofwijk 305.
Holland 53, 67, 87, 127, 141, 179, 325, 339.
**Homarus gammarus* 325.
**Homarus gammarus* See: Lobster.
Honey 289.
Horse 5, 111, 211.
Horse *generatio spontanea 111.
Horse grease 211.
Horse-hair (measure) 167.
House-bug 213.
*Housefly 81.
*Housefly See also: Fly.
Husbandman 99.
HUYGENS, CHRISTIAAN 295, 305-307, 337.
*HUYGENS, CONSTANTIJN 305, 337.
**Hyalopteris pruni* 71.
**Hyalopteris pruni* See: *Aphid.
*Hymenopterous parasites 73-75.
*Hymenopterous parasites See also: *Ichneumon-fly.
*Hypocotyl, fig 317.
*Hypocotyl, strawberry 323.

I.

*Ichneumon-fly 7.
*Ichneumon-fly chyle 75.
*Ichneumon-fly cocoon 75.
*Ichneumon-fly egg 73-75.
*Ichneumon-fly intestine 75.
*Ichneumon-fly *larva 71-75.
*Ichneumon-fly metamorphosis 73.
*Ichneumon-fly *ovipositor 73.
*Ichneumon-fly *reproduction 71-75.
*Ichneumon-fly wing 73.
Ignition, gun-powder 57-59.
Inch 15, 37, 83, 93, 101, 133-135, 257, 295, 309.
*India 289.
Indian centipede 289.
Indies (East) 245, 289-291.
*Insect 175, 225, 239, 245, 255, 305.
*Insect *reproduction 305.

Intestine, *body louse 179, 187, 199-203, 209, 215.
Intestine, fish 165-167.
Intestine, herring 161, 165-171.
Intestine, *herring worm 165.
Intestine, *ichneumon-fly 75.
Intestine, *merchant grain beetle, *larva 227.
Intestine, *swan mussel 95, 101.
Iron 271-273, 279.
Iron *magnetism 271-273.
Iron mineral 279.
Italy 45, 51, 121-123, 157, 313.

J.

Jaw-bone, *man 83.
*JOCHEMS, REBEKKA 337.

JONSTON, JAN 209-211, 337.

K.

*_Kellia_ spec. 89.
*Kernel, fruit 245.
*Kernel, nutmeg 241, 247.
*Kernel, See also: Pip.
*KEYSER, HENDRICK DE 265.
KIRCHER, ATHANASIUS 213, 337.
Korinda-tree 289.

L.

Lacquer 289.
*Larva, ant 73.
*Larva, *body louse 193-195, 205.
*Larva, *coffee-bean weevil 231.
*Larva, corn moth 223, 253.
*Larva, *cut-trough shell 91.
*Larva, fish 175.
*Larva, fly 5-7, 27-29, 81-83.
*Larva, *ichneumon-fly 71-75.
*Larva, *merchant grain beetle 227-229, 239, 243-245.
*Larva, See also: *Merchant grain beetle.
*Larva, moth 221-223, 253.
*Larva, oyster 33-39, 67, 109.
*Larva, shellfish 87-89.
*Larva, See also: Shellfish.
*Larva, *swan mussel 95, 101, 105-109, 121, 127-131.
*Larva, See also: *Swan mussel.
Latin 99, 121-123, 145, 303-305.
Lead, ball 295-299.
Lead, mineral 279.
Leave, fig 315, 319.
Leave, strawberry 321-323.
*LEEUWEN, IOANNES VAN 33.
*LEEUWENHOEK, CATHARINA VAN 33.
LEEUWENHOEK, ANTONI VAN *passim*.
Leg, *body louse 179, 197, 201, 207-209.
Leg, fly 323.
Leg, lobster 325-327.
Leg, *man 195, 205.
Leg, *merchant grain beetle 235.
Leg, *larva 229.
Leg, mite 313.

*Lepidoptera 223.
*Ligament, *swan mussel 103.
Ling 173.
**Littorina littorea* 39.
**Littorina littorea* See: Periwinkle.
Liver, fish 173.
Liver, herring 167.
Livorno 51, 115, 119-121, 155.
Load-stone 267, 271-273.
Load-stone poles 271.
Lobster 323-327.
Lobster *chelipede 325.
Lobster claw 325.
Lobster hair 325-327.
Lobster leg 325-327.
Lobster *maxillipede 325.
Lobster *pereiopode 325.
Lobster *propodus 325.
Lobster serrations 325-327.
Lobster *seta 325-327.
*Locomotion, *swan mussel 99-101.
London 51, 57, 97, 139, 303-305, 339.
Lord and Maker of the All 239.
Louse. See: *Aphid, *Body louse, Fig, House-bug.

M.

Mace 221-235, 239-247, 253-255.
Mace *epidermis 225.
Mace fat 231.
Mace membrane 221, 225-227, 239-241.
Mace oil 225-227, 231, 239-241.
Mace red 221.
Mace vessel 225.
Mace white 221, 225-227, 233, 239-241.
Mace See also: Nutmeg.
**Macrosiphum euphorbiae* 69.
**Macrosiphum euphorbiae* See: *Aphid.
**Macrosiphum rosae* 69-73.
**Macrosiphum rosae* See: *Aphid.
Maggot 27, 81-83.
Maggot See also: Fly.
MAGLIABECHI, ANTONIO 43-45, 49-51, 87, 113-119, 123, 153-157, 337-339.
Magnifying glass 11-19, 41, 87, 93, 105-109, 133, 139, 147, 165, 183, 197, 199-203, 227, 235-241, 249, 273, 279-287, 309, 315, 319, 325.
Magnifying glass *dark ground illumination 143.
*Mammal 89, 111, 247, 305, 317.
*Mammal afterbirth 89.
*Mammal *reproduction 111, 305.
*Mammal seed 305.
*Mammal string 247.

*Mammal uterus 247, 317.
*Man, ankle 191-193.
*Man, arm-pit 211.
*Man, *body louse 179-217.
*Man, *curiosity 291.
*Man, ear 27-29, 81-83.
*Man, foot 11, 19, 23, 191-193.
*Man, *generatio spontanea 111.
*Man, groin 211.
*Man, jaw-bone 83.
*Man, leg 195, 205.
*Man, nerve 187.
*Man, *parasite 127.
*Man, *sweat 15, 19-23.
*Man, toe 11-13, 19, 23, 193.
*MARCHETTI, ALESSANDRO 337.

MARCHETTI, ANGELO 123, 337.
*Marsupium, *swan mussel 95, 107.
*Maxillipede, lobster 325.
*Meal mite 311-313.
*Meal mite See also: Mite.
*Mealy plum aphid 71.
*Mealy See also: *Aphid.
Meat 311.
Medical doctor 5, 221.
Medical doctor See also: Physician.
*MEDICI, ANNA MARIA LUISA DE' 51, 87, 339.
MEDICI, COSIMO III DE' 45, 51, 87, 123, 339-341.
*MEDICI, FERDINAND DE' 339.
*MEDICI, FERDINAND II DE' 339.
*MEDICI, FRANCESCO MARIA DE' 45, 339.
*MEDICI, GIAN CASTONE DE' 339-341.
Melancholic blood 211-213.
Melting, glass 279.
Melting, mineral 279-283.
Membrane, afterbirth quadruped 89.
Membrane, egg *body louse 205.
Membrane, egg *swan mussel 95.
Membrane, fig 315-319.
Membrane, *larva shellfish 89.
Membrane, *larva *swan mussel 105-107.
Membrane, mace 221, 225-227, 239-241.
Membrane, nutmeg 249.
Membrane, strawberry 321.
*Merchant grain beetle 227-239, 243-245, 251-253.
*Merchant antenna 235.
*Merchant claw 235.
*Merchant cocoon 243.
*Merchant copulation 231.
*Merchant egg 231, 255.
*Merchant eye 235.
*Merchant facet 235.
*Merchant *faeces 233, 243.
*Merchant food 233-235, 253.
*Merchant *larva 227-229, 239, 243-245.
*Merchant antenna 229.
*Merchant blood vessel 229.
*Merchant claw 229.
*Merchant *faeces 239, 243.
*Merchant food 245.
*Merchant growth 253.
*Merchant head 229.
*Merchant intestine 227.
*Merchant leg 229.
*Merchant organ 229.
*Merchant *palp 229.
*Merchant leg 235.

*Merchant metamorphosis 231-237, 243, 253.
*Merchant pupa 231-233.
*Merchant *reproduction 231.
*Merchant sinew 237.
*Merchant vein 237.
*Merchant wing 233-235, 251-253.
*Merchant wing-case 233-237, 251-253.
*Merchant young 231.
MERCURIALIS 209.
Metals 283-289.
Metals coalescing 287-289.
Metals *origin 283, 287.
Metals See also: Mineral.
Metamorphosis, *aphid 71.
Metamorphosis, caterpillar 27-29, 11, 231-233.
Metamorphosis, fly 5-7.
Metamorphosis, *ichneumon-fly 73.
Metamorphosis, *merchant grain beetle 231-237, 243, 253.
Metamorphosis, oyster 35.
Metamorphosis, *swan mussel 109.
**Metopolophium dirhodum* 69.
**Metopolophium dirhodum* See: *Aphid.
*Meuse 127.
Mezzotint 303.
*Microorganisms, *calculation of number 141-147.
*Microorganisms, See also: *Bacteria, *Unicellular, **Vorticella*.
*Micropyle, nutmeg 247, 251.
Microscope 143, 305.
Microscope See also: Magnifying glass.
Millet grain (measure) 141-143.
Milt, herring 161, 165-167, 173.
Milt, See also: *Sperm.
Mineral 261, 267, 279-287.
Mineral dowsing 261, 267.
Mineral melting 279-283.
Mineral vein 287.
Mineral See also: Gold, Lead, Metal, Rock, Silver.
Minister 109-111.
Mite 29, 241-243, 257, 311-315.
Mite claw 313.
Mite **Demodex* spec. 29.
Mite food 311.
Mite head 313.
Mite leg 313.
Mite organ 313.
Mite *palp 313.
Mite *reproduction 311-313.
Mite *scabies mite 211.
Modena 45.
Moth 221-225, 253.
Moth cocoon 221-225.
Moth copulation 253.
Moth egg 253.
Moth *faeces 221.

Moth *larva 221-223, 253.
Moth pupa 223-225.
Moth scale 223.
Moth skin 223-225.
Moth wing 225.
*Mothercare, *swan mussel 101-103.
Motion 321.
Motion *brown alga 135.
Motion clouds 297-299.
Motion *larva shellfish 89.
Motion *larva *swan mussel 107-109, 131.
Motion **Vorticella* 129-133.
Motion See also: *Locomotion.

MOUFFET, THOMAS 211, 239.
Mould 129.
Mouth, *herring worm 163.
Movement. See: *Locomotion, Motion.
Multiplication. See: *Reproduction.
*Mummy, *aphid 73.
Munich 339.
**Musca domestica* 81.
**Musca domestica* See: Fly.
Mussel 33, 67, 87, 109-111, 131-133, 139.
Mussel *adductor muscle 103.
Mussel apple tree 111.
Mussel *reproduction 109-111.
Musselfisher (-gatherer) 33, 67, 87-89, 109.
**Myristica fragans* 221, 225, 241, 245-247.
**Myristica fragans* See: Nutmeg.

N.

Nature 45-47, 305.
Nature provident 247.
*Needle, *body louse 179, 205.
*Nematod 127-129, 167-169.
*Nercha 279.
*Nerchinsk 279.
Nerve, *body louse 199.
Nerve, *man 187.
Nerve, See also: Sinew.
Nest, fly 5.
*Netherlands 33, 171, 339.
*Netherlands Southern 295.
Nit, *body louse 179-181, 205, 209.
Nitric acid 287.
*Nootdorp 127.
*North Sea 163.
Norway 323-325.
Nut, hazel 241, 245-247.
Nut, nutmeg 225, 231-233, 241-255.
Nut, hazel See also: Nutmeg.
Nutmeg, *aril 221, 245, 251.
Nutmeg, *chalaza 251.
Nutmeg, *epidermis 247.
Nutmeg, fruit 221, 241, 245, 249.
Nutmeg, *funiculus 247-251.
Nutmeg, *kernel 241, 247.
Nutmeg, mace 221-235, 239-247, 253-255.
Nutmeg, See also: Mace.
Nutmeg, membrane 249.
Nutmeg, *micropyle 247, 251.

Nutmeg, nut 225, 231-233, 241-255.
Nutmeg, bark 245.
Nutmeg, *embryo 241, 249-253.
Nutmeg, *fat 231.
Nutmeg, *food 243-245, 251.
Nutmeg, *growth 245-247, 251.
Nutmeg, oil 225, 231, 241-243, 251-253.
Nutmeg, rind 241-251.
Nutmeg, *starch 231.
Nutmeg, sting 247-251.
Nutmeg, *ovule 247.
Nutmeg, *raphe 247.
Nutmeg, *sclerotesta 241, 251.
Nutmeg, *seed 241, 245-251.
Nutmeg, *seed-coat 241, 247.
Nutmeg, *sieve tube 249.
Nutmeg, tree 245, 249-251.
Nutmeg, *vascular bundle 245-247, 251.
Nutmeg, vessel 245-249.
Nutmeg, *wood vessel 249.

O.

*Odulphus fair 63.
Oil, mace 225-227, 231, 239-241.
Oil, nutmeg 225, 231, 241-243, 251-253.
OLDENBURG, HENRY 57, 141, 145, 339.
Omniscient 321.
*Oosterschelde 33-37.
*ORANGE-NASSAU, WILLIAM III OF 339.
*Ore. See: Mineral.
Organ, *body louse 199.
Organ, female, *body louse 199.
Organ, male, *body louse 183, 197-199.
Organ, *merchant grain beetle, *larva 229.
Organ, mite 313.
Organ, oyster 35.
Organ, *spermatozoa *swan mussel 97.
*Origin, metal 283, 287.
*ORLÉANS, MARGUÉRITE LOUISE D' 339.
**Oryzaephilus mercator* 227-231, 235, 243-245.
**Oryzaephilus mercator* See: *Merchant grain beetle.
Ovary, *body louse 181, 185, 191.
Ovary, *herring worm 165.
Ovary, shellfish 87.
Ovary, *swan mussel 93-95, 103-105.
*Ovipositor, *ichneumon-fly 73.
*Ovule, fig 317.
*Ovule, nutmeg 247.
Oyster 33-41, 67-69.
Oyster *adductor muscle 103.

Oyster beard 35, 39.
Oyster *cilia 35.
Oyster egg 33-35, 67.
Oyster fattening 33, 67-69.
Oyster *gill 35, 39, 103-105.
Oyster *larva 33-39, 67, 109.
Oyster metamorphosis 35.
Oyster organ 35.
Oyster *reproduction 33, 39, 67.
Oyster seed 69.
Oyster shell 33-39.
Oyster *sperm 35, 69.
Oyster *veliger larva 35.
Oyster young 33-39, 67, 93.

P.

*Padang 283.
Paint 253-255.

*Palatinate 339.
*Paleacatte 289.
*Palp, *merchant grain beetle, *larva 229.
*Palp, mite 313.
PAPENBROEK, DANIËL VAN 51, 119-121, 155, 339.
*Parasitization, *aphid 7, 71-75.
*Parasitization, caterpillar 73.
*Parasitization, fish 167-169.
*Parasitization, herring 163, 167-171.
*Parasitization, *large garden white 7.
*Parasitization, *larva *swan mussel 109.
*Parasitization, *man 127.
*Paris 341.
*Parsley 211.
*Pavement epithelium, skin 11.
Pea, green (measure) 137, 141-143.
Peach 245.
Pear, divining-rod 273.
Pear, fruit 247.
**Pediculus humanus capitis* 179, 183, 211.
**Pediculus humanus capitis* See: *Head louse.
**Pediculus humanus humanus* 179, 183, 211.
**Pediculus humanus humanus* See: *Body louse.
*Peeling-off, skin 11.
*Penis, *body louse 183, 197.
*PENN, THOMAS 339.
People. See: *Man.
Pepper 243.
Pepper-water 147.
Perch 99, 175.
Perch egg 99.
*Pereiopode, lobster 325.
Periwinkle 39-41.
Periwinkle *radula 41.
PFALZ-NEUBURG, JOHANN WILHELM VON 51, 85-87, 125-127, 339.
*PFALZ-NEUBURG, PHILIPP WILHELM VON 339.
Philosophers 141, 145, 267.
Philosophical Transactions 99.
Phlegmatic blood 211.
**Phthirus pubis* 179, 211.
**Phthirus pubis* See: *Crab louse.
Physician 87.
Physician See also: Medical doctor.
**Pieris brassicae* 7.
**Pieris brassicae* See: *Large garden white.
Pike 175.
Pin 169.
Pip, fig 315-319.
Pip, strawberry 321.
*Pisa 337.
Pith. See: Pip.

Plaice 161, 173.
*Plankton 97, 101, 165-167, 175.
Plant. See: *Embryo.
*PLATO 341.
PLINY 211.
Plum, *aphid 69-73, 179, 307.
PLUTARCH 211, 339.
Portrait 303.
Pound 19, 271, 287.
Pressure, air 59-61.
Professor 295.
*Propodus, lobster 325.
*Protozoa 39.
Prune 311.
*Psychidae 223.
*Pteropod 171.
Pupa, *merchant grain beetle 231-233.
Pupa, moth 223-225.
*Pijnacker 127.

Q.

Quadruped. See: *Mammal.

R.

Rabbit 5.
*RABUS, PIETER 25, 79, 83, 119, 123, 259-267, 269-271, 275, 337-341.
Radish 211.
*Radula, periwinkle 41.
Raisin 311.
*Raphe, nutmeg 247.
REEDE VAN RENSWOUDE, FREDERIK ADRIAAN VAN 31-33, 65-69, 149-151, 177-179, 341.
Renswoude 151.
Reproduction 324.
Reproduction animal 311, 315, 319.
Reproduction *aphid 75-77, 307.
Reproduction *bacteria 139, 147.
Reproduction *body louse 183-185, 193, 107-109, 213, 217.
Reproduction *caterpillar 7, 29, 231.
Reproduction eel 305-307.
Reproduction fly 5.
Reproduction *ichneumon-fly 71-75.
Reproduction insect 305.
Reproduction *merchant grain beetle 231.
Reproduction mite 311-313.
Reproduction mussel 109-111.
Reproduction oyster 33, 39, 67.

Reproduction shellfish 39, 89, 109.
Reproduction strawberry 323.
Reproduction *swan mussel 109, 121.
Reproduction **Vorticella* 131.
Reproduction **Zoothamnium* 135.
Reproduction See also: *Duration of generation.
Revolution, universe 295, 299.
RICASOLI, BETTINO 51, 113-115, 119-121, 155-157, 339-341.
*RICASOLI, CASSANDRA 341.
*RICASOLI, LEONE 341.
Rind, nutmeg 241-251.
River-fish 161.
River-fish See also: Fish, Herring.
Roach 175.

Rock 283-287.
Rock *crystals 287.
Rock *shape 287.
Rock-Crystal 285.
Rock-Crystal See also: Mineral.
Roe, herring 161, 165-173.
Roe, See also: Egg.
*Rome 339.
Root, fig 315, 319.
Root, strawberry 321-323.
*Rose aphid 69-73, 179, 307.
Rotation, earth 295-299.
Rotterdam 51, 119, 155, 263, 267.
*ROVERE, VITTORIA DELLE 339.
Royal Society 51, 57, 97, 139-141, 145, 301-305.
*Rijswijk 339.

S.

*Salida 283.
Salt particles. See: *Salt crystals.
*Salt crystals, coalescing 281-283.
*Salt crystals, *common salt 17.
*Salt crystals, *crystallization 15-17.
*Salt crystals, *ear-wax 21-23.
*Salt crystals, *growth 17.
*Salt crystals, mineral 281-283.
*Salt crystals, *shape 17, 281-283.
*Salt crystals, skin 11-17, 21.
*Salt crystals, *sweat 23.
*Salt crystals, *urates 15, 23.
*Saltpetre, gun-powder 57.
Sand 133, 145, 171.
Sand coarse 93, 99, 139, 143, 175, 283.
Sand common 17-21, 183, 187.
Sand large 285.
*Sand-eel 161.
**Sarcoptes scabiei* 211.
**Sarcoptes scabiei* See: Mite.
*Sargasso Sea 307.
*Scabies mite 211.
Scales, fish 15.
Scales, moth 223.
Scales, skin 11-13, 21.
*Schie 127.
**Schleichera oleosa* 289.
*Sclerotesta, nutmeg 241, 251.
Scorpion 289.
Scotland 161, 165, 339.

*Scum 139, 147.
Sea 89-91, 161-167.
Sea shore 89, 109.
Sea-fish 161, 165.
Sea-fish See also: Fish, Herring.
Sea-snail 39.
Seed 311.
Seed fig 315-319.
Seed fish 305.
Seed insect 305.
Seed male 319-321.
Seed *mammal 305.
Seed nutmeg 241, 245-251.
Seed oyster 69.
Seed strawberry 321-323.
Seed tree 319.
Seed See also: *Sperm.
*Seed-coat, fig 315.
*Seed-coat, nutmeg 241, 247.
*Seminal vesicle 183, 199.
*Serration, lobster 325-327.
*Seta, lobster 325-327.
**Setomorpha margalaestriata* 223, 253.
**Setomorpha margalaestriata* See: Moth.
**Setomorpha rutella* 223.
Sheep 211.
Sheep wool 211.
Shell, chalk 91.
Shell, fig 315-319.
Shell, *larva *swan mussel 101, 107, 127-131.
Shell, oyster 33-39.
Shell, shellfish 87.
Shell, *swan mussel 93, 97, 101-105.
Shellfish 39, 87-89, 97, 109, 173.
Shellfish egg 87-89.
Shellfish food 97.
Shellfish *gill 87.
Shellfish *larva 87-89.
Shellfish body 87.
Shellfish membrane 89.
Shellfish motion 89.
Shellfish ovary 87.
Shellfish *reproduction 39, 89, 109.
Shellfish shell 87.
Shellfish young 87.
Shellfish See also: *Cut-trough shell, Mussel, Oyster, *Swan mussel.
*Shilka 279.
Shrimp 91, 171-173.
*Siberia 279.
*Sieve tube, nutmeg 249.
Silk-worm 233.
Silver 261-265, 271, 279, 283-287.
Silver mineral 279, 283-287.
Sinew 103.

Sinew *body louse 201.
Sinew *merchant grain beetle 237.
Sinew mussel 103.
Sinew oyster 103.
Sinew See also: *Adductor muscle.
*Size, *swan mussel 93.
Skin, growth 11.
Skin, moth 223-225.
Skin, *pavement epithelium 11.
Skin, *peeling-off 11.
Skin, scales 11-13, 21.
Skin, *structure 11.
Skin, *sweat 19.
Slug, hermaphrodites 307.
Slug, See also: Snail.
Snail 39-41, 171.

Snail See also: Periwinkle, *Pteropod, Slug.
Society. See: Royal Society.
Sorter (of spice) 221, 233, 241.
Spain 313.
*Spawning, fish 173.
*Spawning, herring 163, 167-169, 173.
*Spawning, sturgeon 171.
Spectacles 57.
*Sperm 321.
*Sperm *body louse 197-199.
*Sperm eel 307.
*Sperm fish 161, 167, 171.
*Sperm oyster 35, 69.
*Sperm *swan mussel 93, 97-99, 121.
*Sperm See also: Seed.
Spermatic vessel (*duct), *body louse 181, 201.
*Spermatozoa 99, 321.
*Spermatozoa *swan mussel 93, 97-99, 103.
*Spermatozoa tail 97.
*Spermatozoa organ 97.
**Spirillum* 137.
Spirit, seminal 213.
Spirit, See also: Volatile.
**Spisula subtruncata* 89.
**Spisula subtruncata* See: *Cut-trough shell.
*Spontaneous generation. See: *Generatio spontanea.
*STAEL, SOPHIA 337.
*Stalk, **Zoothamnium* 133-137.
*Starch, nutmeg 231.
Sting, ant 289.
Sting, *body louse 179, 183-187, 201-205, 213.
Stinging, *body louse 179, 187, 203.
*Stoa 341.
Stocking 189-195.
*STOFFELS, MARGRIET 27, 83.
Stomach, *body louse 209, 215.
Stomach, chicken 169.
Stomach, herring 161-173.
Strand, strawberry 321.
Strand, See also: String.
Strawberry 321-323.
Strawberry *cotyledon 323.
Strawberry *embryo 321-323.
Strawberry *fruit 321.
Strawberry *hypocotyl 323.
Strawberry leave 321-323.
Strawberry membrane 321.
Strawberry pip 321.
Strawberry *reproduction 323.
Strawberry root 321-323.
Strawberry seed 321-323.

Strawberry strand 321.
Strawberry *vascular bundle 321.
String, egg *swan mussel 95.
String, *embryo *swan mussel 95.
String, food herring 165.
String, *mammal 247.
String, nutmeg 247-251.
String, See also: Strand.
*Structure, skin 11.
Study 13, 17, 91, 101, 105, 281.
Sturgeon 171-173.
Sturgeon food 171-173.
Sturgeon *spawning 171.
*Sucker, *herring worm 163.
*Suctorial mouth 187, 203.
Sulphur 29.
Sulphur gun-powder 57.
Sumatra 283.
Surgeon 87.
*Swan mussel 91-101, 121, 127-131.
*Swan *adductor muscle 103.
*Swan *age 101.
*Swan blood globules 93.
*Swan body 103.
*Swan *cilia 101, 107.
*Swan egg 93-95, 99-105, 121, 131.
*Swan membrane 95.
*Swan string 95.
*Swan *embryo 95.
*Swan food 95.
*Swan string 95.
*Swan *faeces 101.
*Swan food 95-97, 101.
*Swan *embryo 95.
*Swan foot 99-105.
*Swan *gill 95, 101-107.
*Swan intestine 95, 101.
*Swan *larva 95, 101, 105-109, 121, 127-131.
*Swan *aductor muscle 131.
*Swan *cilia 107.
*Swan membrane 105-107.
*Swan motion 107-109, 131.
*Swan *parasitization 109.
*Swan shell 101, 107, 127-131.
*Swan *ligament 103.
*Swan *locomotion 99-101.
*Swan *marsupium 95, 107.
*Swan *metamorphosis 109.
*Swan *mothercare 101-103.
*Swan ovary 93-95, 103-105.
*Swan *reproduction 109, 121.
*Swan shell 93, 97, 101-105.
*Swan *size 93.
*Swan *sperm 93, 97-99, 103.

*Swan *spermatozoa 93, 97-99, 103.
*Swan organ 97.
*Swan tail 97.
*Swan vein 93.
*Swan young 103.
*Sweat, air bubbles 19-21.
*Sweat, *composition 15.
*Sweat, *man 15, 19-23.
*Sweat, salt crystals 23.
*Sweat, skin 19.
Sweden 325.
*Sympathy 267.
**Synura uvella* 135.
**Synura uvella* See: *Brown-alga.

T.

Tail, *spermatozoa *swan mussel 97.
Tartary 279.
*Taste, salt 17.
Testicle, *body louse 181-183, 199-201.
*Testis. See: Testicle.
THEOPHRASTUS 209, 341.
*Thread-worm 127.
**Thynnascaris* spec. 167.
**Tinaea granella* 223.
**Tinaea granella* See: Corn moth.
*Tineoidea 223.
Toe, *man 11-13, 19, 23, 193.
Toe, scales 11-13, 19.
Town 127.
Town See also: Delft.
*Tracheae, *aphid 71.
*Tracheae, *body louse 179.
*Translator 151.
Tree, apple 211, 247.
Tree, fig 319-321.
Tree, nutmeg 245, 249-251.
Tree, pear 247.
Tree, seed 319.
*Trematod 163.
Tube, bulrush 171.
Tube, glass 11-13, 57-59, 81-83, 105, 133, 137-139, 143, 147, 257, 309.
Turbot 161.
*Tuscany 339-341.

U.

Unborne. See: *Embryo, *Larva.
*Unicellular organisms 127, 139.
United Netherlands 151.
Universe, revolution 295, 299.
*Urates, *crystals 15, 23.
*Urinary bladder, eel 307.
Uterus, eel 305-307.
Uterus, *mammal 247, 317.
Utrecht 151, 337.

V.

Valve. See: Shell.
*Vas deferens, *body louse 183, 199-201.

*Vascular bundle, fig 317.
*Vascular bundle, nutmeg 245-247, 251.
*Vascular bundle, strawberry 321.
Vein, eel 309.
Vein, *merchant grain beetle 237.
Vein, mineral ore 287.
Vein, *swan mussel 93.
Vein, **Zoothamnium* 133-137.
Vein, See also: Blood vessel, *Stalk, Vessel.
*VELDEN, MAARTEN ÉTIENNE VAN 3, 295, 341.
*Veliger larva, oyster 35.
*VERKOLJE, JOHANNES 303, 341.
Vessel, *body louse 187.
Vessel, fig 313.
Vessel, fish 173.
Vessel, food herring 165.
Vessel, hazel 273.
Vessel, mace 225.
Vessel, *merchant grain beetle 237.
Vessel, nutmeg 245-249.
Vessel, See also: Blood vessel, *Sieve tube, Vein, *Wood vessel.
Vienna 121.
Volatile substance, mineral 281-283.
Volatile substance, See also: Spirit.
Voorburg 305.
**Vorticella* 127-133.
**Vorticella* food 129-131.
**Vorticella* motion 129-133.
**Vorticella* *reproduction 131.
**Vorticella* See also: **Zoothamnium*.

W.

*WALLER, RICHARD 303-305, 341.
Walnut 245.
Ware-house 253-255.
Wax 295-299.
Weight, air 61.
Whiting 161.
WILDSCHUT, FRANS 155.
Willow, divining-rod 273.
Wing, *aphid 71.
Wing, *ichneumon-fly 73.
Wing, *merchant grain beetle 233-235, 251-253.
Wing, moth 255.
Wing, *tracheae 71.
Wing-case, *merchant grain beetle 233-237, 251-253.
*WITSEN, NICOLAAS 219-221, 277-279, 293-295, 341.
Wolf. See: Corn moth.
Womb. See: Uterus.
Wood 235, 253-255, 273.

*Wood-ray, hazel 273.
*Wood vessel, nutmeg 249.
Wood-worm 253-255.
Wool 211.
Woollen thread 13, 185-187.
Worm 5-7, 27-29, 71-75, 127, 163, 167-169, 221-223, 227-235, 239-245, 253-257.
Worm See also: Caterpillar, Corn moth, Fly, *Grub, *Herring worm, *Ichneumon-fly, *Larva, *Merchant grain beetle, Moth, *Nematod, *Parasitization.
*WOTTON, EDWARD 339.

X.

*Xyloaloe 211.

Y.

Young, ant 289.
Young, *aphid 69-71, 75.
Young, *body louse 179-181, 185, 189, 193-197, 205-209, 217.
Young, *merchant grain beetle 231.
Young, oyster 33-39, 67, 93.
Young, shellfish 87.
Young, *swan mussel 103.
Young, See also: Egg, *Larva.

Z.

Zeeland 5, 67.
Zierikzee 33, 325.
*ZOELEN, HARMEN VAN 257, 341.
**Zoothamnium* 133-137.
**Zoothamnium* *conjugation 135.
**Zoothamnium* egg 133-135.
**Zoothamnium* food 135.
**Zoothamnium* growth 135.
**Zoothamnium* stalk 133-137.
**Zoothamnium* *reproduction 135.
Zuyder-Zee 163, 167.

Lijst van figuren

Titelplaat	JOHANN WILHELM VON PFALZ-NEUBURG.	
Plaat I	Afb. 1.	NICOLAAS WITSEN.
Plaat II	Fig. I-II, V-VI.	Zoutkristallen.
	Fig. III-IV.	Glaswerk.
Plaat III	Fig. VII-X.	Glaswerk.
Plaat IV	Fig. XI.	Halfafgeknotte strandschelp (*Spisula subtruncata*).
	Fig. XII-XIV.	Zwanemossel (*Anodonta cygnea cellensis*).
	Fig. XV.	Oesterlarven.
Plaat V	Afb. 2.	*Synura uvella*.
	Afb. 3.	Mannelijke voortplantingsorganen kleerluis.
Plaat VI	Fig. XVI-XXII.	idem.
	Fig. XXIII-XXIV.	Kleerluis, neten op haren.
Plaat VII	Fig. XXV-XXVI.	*Setomorpha margalaestriata* (?).
	Fig. XXVII-XXX.	Getande rijstkever (*Oryzaephilus mercator*).
Plaat VIII	Fig. XXXI-XXXVII.	Foelie en mootmuskaat.
Plaat IX	Fig. XXXVIII-XLI.	Zoutkristallen.
	Fig. XLII.	Glazen fles.
Plaat X	Fig. XLIII-XLV.	Zaad en embryo vijg.
	Fig. XLVI.	Embryo aardbei.
Plaat XI	Fig. XLVII-XLVIII.	Haar van poot zeekreeft (*Homarus gammarus*).
	Afb. 4.	Haar van poot zeekreeft (naar BASTER).

List of figures

Frontispiece	JOHANN WILHELM VON PFALZ-NEUBURG.	
Plate I	Ill. I.	NICOLAAS WITSEN.
Plate II	Figs I-II, V-VI.	Salt crystals.
	Figs III-IV.	Glassware.
Plate III	Figs VII-X.	Glassware.
Plate IV	Fig. XI.	Cut-trough shell (*Spisula subtruncata*).
	Figs XII-XIV.	Swan mussel (*Anodonta cygnea cellensis*).
	Fig. XV.	Oyster larvae.
Plate V	Ill. 2.	*Synura uvella*.
	Ill. 3.	Male reproductive system of the body louse.
Plate VI	Figs XVI-XXII.	idem.
	Figs XXIII-XXIV.	Body louse, nits on hairs.
Plate VII	Figs XXV-XXVI.	*Setomorpha margalaestriata* (?).
	Figs XXVII-XXX.	Merchant grain beetle (*Oryzaephilus mercator*).
Plate VIII	Figs XXXI-XXXVII.	Mace and nutmeg.
Plate IX	Figs XXXVIII-XLI.	Salt crystals.
	Fig. XLII.	Glass globe.
Plate X	Figs XLIII-XLV.	Seed and embryo fig.
	Fig. XLVI.	Embryo strawberry.
Plate XI	Fig. XLVII-XLVIII.	Hair from leg lobster (*Homarus gammarus*).
	Ill. 4.	Hair from leg lobster (after BASTER).

Inhoud

	Bladz.
Voorwoord	II
Brief 148, 12 juli 1695	2
Brief 149 [91], 20 juli 1695	8
Brief 150, 21 juli of augustus 1695	24
Brief 151 [92], 15 augustus 1695	30
Brief 152, 1695	42
Brief 153, 16 augustus 1695	48
Brief 154 [93], 18 augustus 1695	54
Brief 155 [94], 20 augustus 1695	64
Brief 156, 10 september 1695	78
Brief 157 [95], 18 september 1695	84
Brief 158, 18 oktober 1695	112
Brief 159, 31 oktober 1695	116
Brief 160 [96], 3 november 1695	124
Brief 161, 1695	148
Brief 162, 22 december 1695	152
Brief 163 [97], 22 december 1695	158
Brief 164 [98], 20 februari 1696	176
Brief 165 [99], 8 maart 1696	218
Brief van PIETER RABUS, 16 mei 1696	258
Brief 166, 1 juni 1696	268
Brief 167 [100], 6 juli 1696	276
Brief 168 [101], 10 juli 1696	292
Brief 169 [102], 10 juli 1696	300
Lijst van aangehaalde werken	328
Lijst van medewerkers	332
Maten en gewichten door L. gebruikt	334
Biografisch register	336
Zaak- en naamregister	342
Lijst der figuren en afbeeldingen	370
Inhoud	372

Contents

	Page
Preface	III
Letter 148, 12 July 1695	3
Letter 149 [91], 20 July 1695	9
Letter 150, 21 July or August 1695	25
Letter 151 [92], 15 August 1695	31
Letter 152, 1695	43
Letter 153, 16 August 1695	49
Letter 154 [93], 18 August 1695	55
Letter 155 [94], 20 August 1695	65
Letter 156, 10 September 1695	79
Letter 157 [95], 18 September 1695	85
Letter 158, 18 October 1695	113
Letter 159, 31 October 1695	117
Letter 160 [96], 3 November 1695	125
Letter 161, 1695	149
Letter 162, 22 December 1695	153
Letter 163 [97], 22 December 1695	159
Letter 164 [98], 20 February 1696	177
Letter 165 [99], 8 March 1696	219
Letter of PIETER RABUS, 16 May 1696	259
Letter 166, 1 June 1696	269
Letter 167 [100], 6 July 1696	277
Letter 168 [101], 10 July 1696	293
Letter 169 [102], 10 July 1696	301
List of quoted literature	328
List of co-workers	333
Weights and measures used by L.	335
Biographical register	337
Index of names and subjects	356
List of figures and illustrations	371
Contents	373

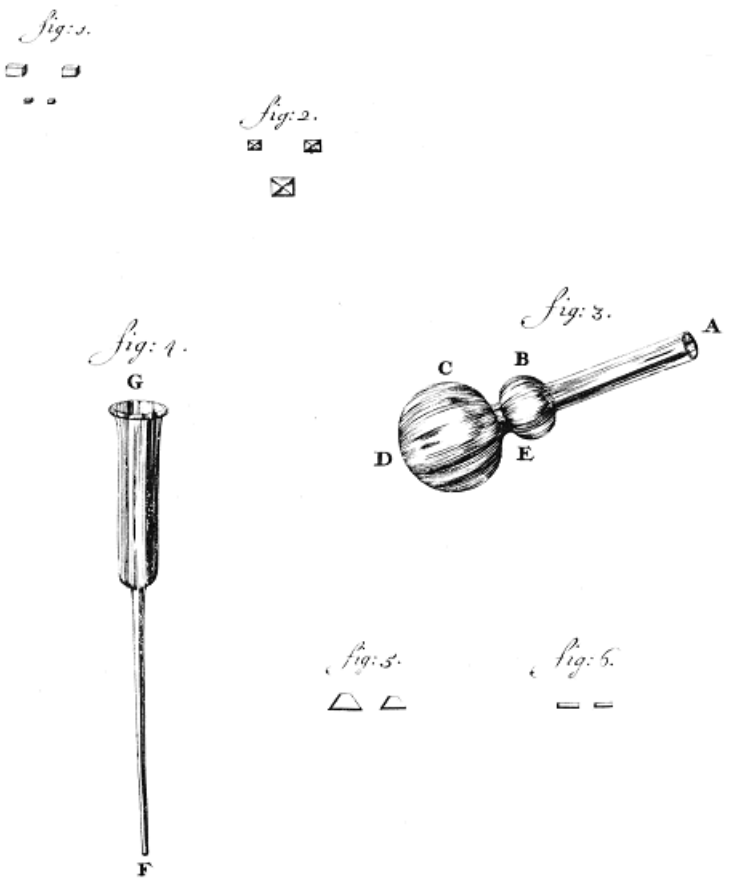
Plaat I
Plate I

Plaat I

Afb. 1. *Nicolaas Witsen (1641-1717)*. Gravure van J. Houbraken naar M. van Musscher. - (Vgl. Brieven 165 [99], 167 [100] en 168 [101]).
Plate I

Ill. 1. *Nicolaas Witsen (1641-1717)*. Engraving by J. Houbraken after M. van Musscher. - (See Letters 165 [99], 167 [100] and 168 [101]).

Plaat II
Plate II



Plaat II

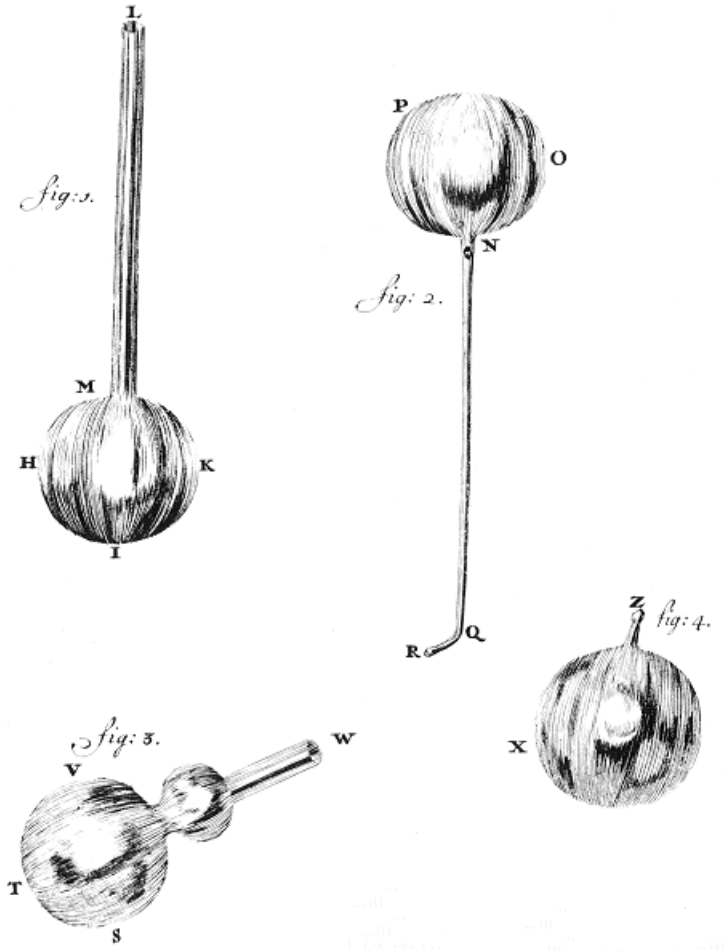
Fig. I-II en V-VI. *Zoutkristallen*. fig. 1 en 2 van opperhuid en zweet; fig. 5 en 6 van oorsmeer. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1696: Vijfde Vervolg Der Brieven, tussen blz. 106 en 107.-(Vgl. Brief 149 [91]).

Fig. III-IV. *Glaswerk*. fig. 3 glazen bol; fig. 4 glazen trechter. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1696: Vijfde Vervolg Der Brieven, tussen blz. 106 en 107.-(Vgl. Brief 149 [91]).
Plate II

Figs I-II and V-VI. *Salt crystals*. figs 1 and 2 from epidermis and sweat; figs 5 and 6 from ear-wax. From A. VAN LEEUWENHOEK 1696: Vijfde Vervolg Der Brieven, between pp. 106 and 107. - (See Letter 149 [91]).

Figs III-IV. *Glassware*. fig. 3 glass bulb; fig. 4 glass funnel. From A. VAN LEEUWENHOEK 1696: Vijfde Vervolg Der Brieven, between pp. 106 and 107.-(See Letter 149 [91]).

Plaat III
Plate III



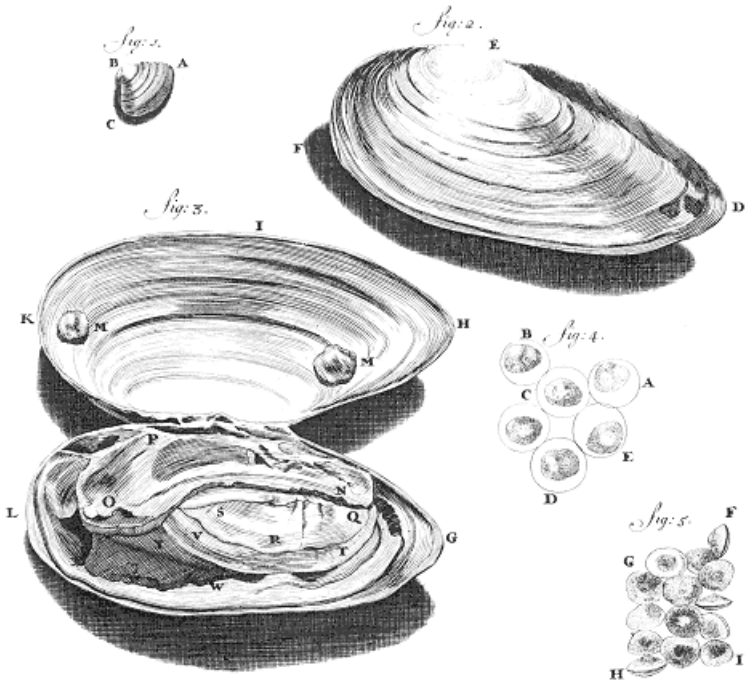
Plaat III

Fig. VII-X. *Glaswerk*. fig. 1-4 glazen bollen met buizen. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1696: Vijfde Vervolg Der Brieven, tussen blz. 122 en 123.-(Vgl. Brief 154 [93]).

Plate III

Figs VII-X. *Glassware*. figs 1-4 glass bulbs with tubes. From A. VAN LEEUWENHOEK 1696: Vijfde Vervolg Der Brieven, between pp. 122 and 123.-(See Letter 154 [93]).

Plaat IV
Plate IV



Plaat IV Verkleining 85%.

Fig. XI. *Halfafgeknotte strandschelp (Spisula subtruncata [Da Costa, 1778])*. fig. 1 schelp. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1696: Vijfde Vervolg Der Brieven, tussen blz. 150 en 151.-(Vgl. Brief 157 [95]).

Fig. XII-XIV. *Zwanemossel (Anodonta cygnea cellensis Gmelin)*. fig. 2 E umbo; fig. 3 M sluitspieren, NOP linker mantellap, QRS linker buitenste kieuwblad, TV linker binnenste kieuwblad, Y voet met geslachtsklier, fig. 4 eieren met embryonen. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1696: Vijfde Vervolg Der Brieven, tussen blz. 150 en 151. - (Vgl. Brief 157 [95]).

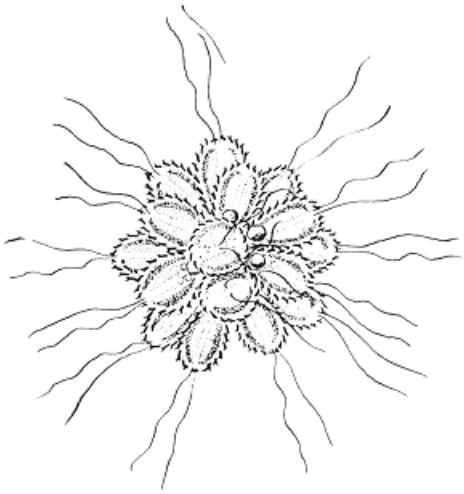
Fig. XV. *Oester (Ostrea edulis, Linné 1758)*. fig. 5 larven. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1696: Vijfde Vervolg Der Brieven, tussen blz. 150 en 151. - Vgl. Brief 157 [95]).
Plate IV Reduction 85%.

Fig. XI. *Cut-trough shell (Spisula subtruncata [Da Costa, 1778])*. fig. 1 shell. From A. VAN LEEUWENHOEK 1696: Vijfde Vervolg Der Brieven, between pp. 150 and 151. - (See Letter 157 [95]).

Figs XII-XIV. *Swan mussel (Anodonta cygnea cellensis Gmelin)*. fig. 2 E umbo; fig. 3 M adductor muscles, NOP left mantle lobe, QRS left outer gill, TV left inner gill, Y foot with sexual gland; fig. 4 eggs with embryos. From A. VAN LEEUWENHOEK 1696: Vijfde Vervolg Der Brieven, between pp. 150 and 151.-(See Letter 157 [95]).

Fig. XV. *Oyster (Ostrea edulis, Linné 1758)*. fig. 5 larvae. From A. VAN LEEUWENHOEK 1696: Vijfde Vervolg Der Brieven, between pp. 150 and 151.-(See Letter 157 [95]).

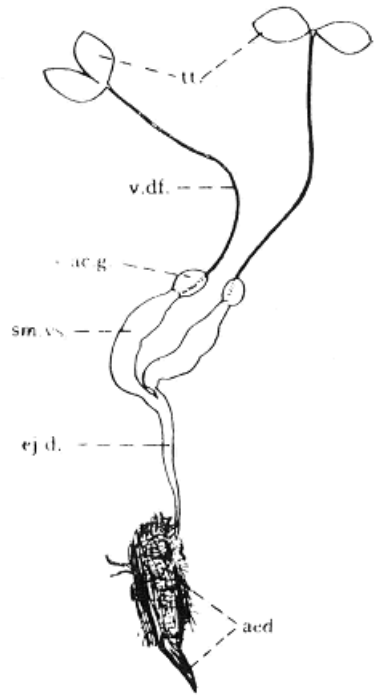
Plaat V
Plate V



Plaat V

Afb. 2. *Synura uvella Ehrbg. emend. Korch*, Uit P. BOURELLY 1968: Les Algues d'Eau Douce, blz. 109. - (Vgl. Brief 160 [96]).
Plate V

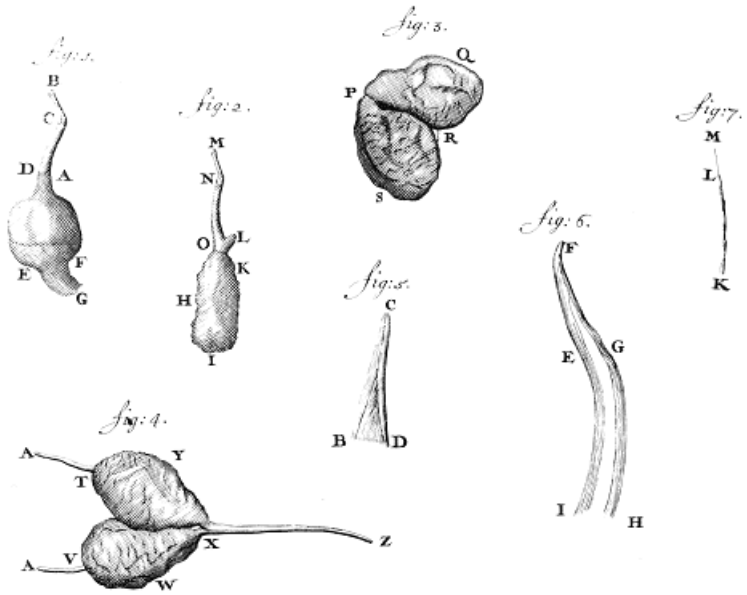
Ill. 2. *Synura uvella Ehrbg. emend. Korch*. From P. BOURELLY 1968: Les Algues d'Eau Douce, p. 109. - (See Letter 160 [96]).



Afb. 3. *Kleerluis (Pediculus humanus humanus, Linné 1758).* Mannelijke voortplantingsorganen; tt. zaadklier, v.df. vas deferens, ac.g. acessorische klier, sem.vs. zaadblaas, ej.d. zaadleider, aed. aedeagus. Uit W.S. PATTON & A.M. EVANS 1929, Insects, ticks, mites, blz. 568. - (Vgl. Brief 164 [98]).

Ill. 3. *Body louse (Pediculus humanus humanus. Linné 1758)*. Male reproductive system; tt. testes, v.df. vas deferens, ac.g. accessory gland, sem.vs. seminal vesicle, ej.d. ejaculatory duct, aed. aedeagus. From W.S. PATTON & A.M. EVANS 1929: Insects, ticks, mites, p. 568. - (See Letter 164 [98]).

Plaat VI
Plate VI



Plaat VI

Fig. XVI-XXII. *Kleerluis (Pediculus humanus humanus, Linné 1758)*. Mannelijke voortplantingsorganen. fig. 1 ABCD zaadleider, EFAD zaadblazen; fig. 2 OMN zaadleider, HIKO zaadblazen; fig. 3 zaadklieren; fig. 4 zaadklieren met vas deferens XZ; fig. 5 en 6 aedeagus; fig. 7 naaldje. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, tussen blz. 204 en 205. - (Vgl. Brief 164 [98]).

Plate VI

Figs XVI-XXII. *Body louse (Pediculus humanus humanus, Linné 1758)*. Male reproductive system. fig. 1 ABCD ejaculatory duct, EFAD seminal vesicles; fig. 2 OMN ejaculatory duct, HIKO seminal vesicles; fig. 3 testes; fig. 4 testes with vas deferens XZ; figs 5 and 6 aedeagus; fig. 7 needle. From A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, between pp. 204 and 205. - (See Letter 164 [98]).

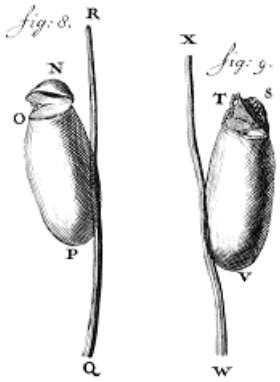
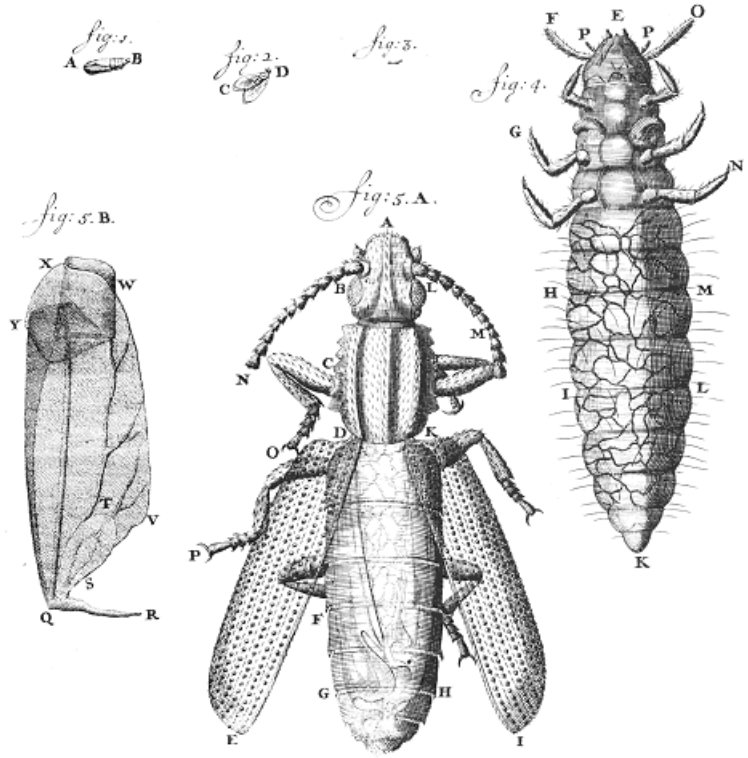


Fig. XXIII-XXIV. *Kleerluis*. Neten op haren. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, tussen blz. 204 en 205. - (Vgl. Brief 164 [98]).

Figs XXIII-XXIV, *Body louse*. Nits on hairs. From A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, between pp. 204 and 205. - (See Letter 164 [98]).

Plaat VII
Plate VII



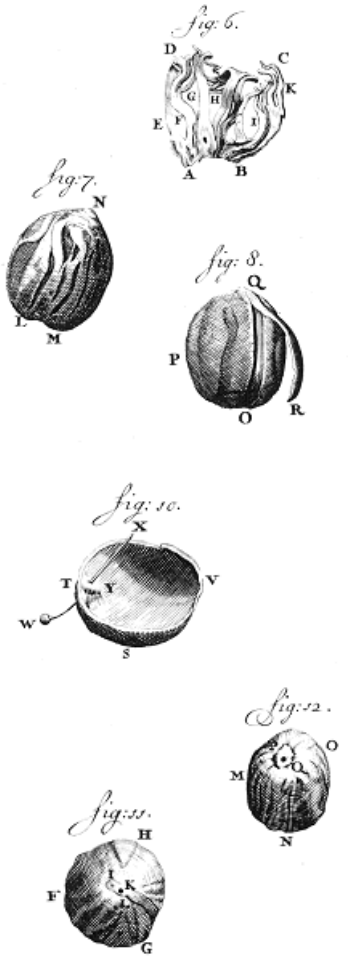
Plaat VII

Fig. XXV-XXVI. *Setomorpha margalaestriata Keuch*. (?) Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, tussen blz. 224 en 225. - (Vgl. Brief 165 [99]), aant. 16).
Fig. XXVII-XXX. *Getande rijstkever (Oryzaephilus mercator Fauvel)*. fig. 3 larve; fig. 4 larve van buikzijde; fig. 5A imago; fig. 5B vleugel van imago. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, tussen blz. 224 en 225. - (Vgl. Brief 165 [99]).

Plate VII

Figs XXV-XXVI. *Setomorpha margalaestriata Keuch*. (?) From A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, between pp. 224 and 225. - (See Letter 165 [99]), note 6).
Figs XXVII-XXX. *Merchant grain beetle (Oryzaephilus mercator Fauvel)*. fig. 3 larva; fig. 4 larva from abdominal side; fig. 5A imago; fig. 5B wing from imago. From A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, between pp. 224 and 225. - (See Letter 165 [99]).

Plaat VIII
Plate VIII



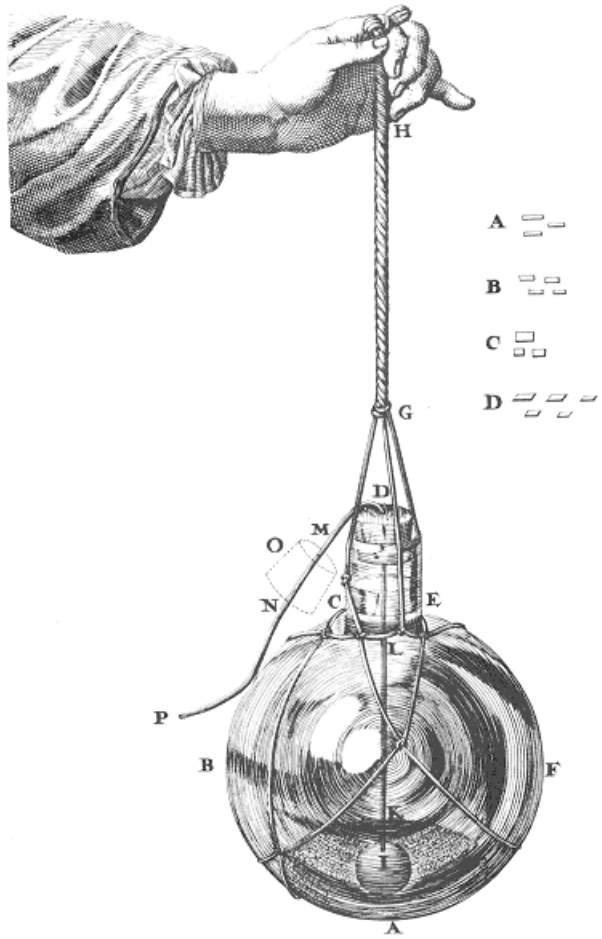
Plaat VIII

Fig. XXXI-XXXVII. *Nootmuskaat (Myristica fragans Houtt.)*. fig. 6 foelie, AB aanhechtingsplaats rond funiculus en micropyle; fig. 7 nootmuskaat, zaad; fig. 8 QR raphe, QO raphegroef, O aanhechtingsplaats funiculus, bij Q chalaza; fig. 9 dwarsdoorsnede funiculus; fig. 10 schaal, bij Y eindigt funiculus in chalaza; fig. 11 onderkant noot (=fig. 7 LM); fig. 12 noot. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, tussen blz. 236 en 237. - (Vgl. Brief 165 [99]).

Plate VIII

Figs XXXI-XXXVI. *Nutmeg (Myristica fragans Houtt.)*. fig. 6 mace, AB place of attachment to funiculus and micropyle; fig. 7 nutmeg, seed; fig. 8 QR raphe, QO raphe groove, O place of attachment of funiculus, at Q chalaza; fig. 9 cross-section of funiculus; fig. 10 shell, at Y ends funiculus in chalaza; fig. 11 lower side nut (= fig. 7 LM); fig. 12 nut. From A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, between pp. 236 and 237. - (See Letter 165 [99]).

Plaat IX
Plate IX



Plaat IX

Fig. XXXVIII-XLI. *Kristallen*. fig. A-D van mineraal uit Tartarije. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, tussen blz. 266 en 267. - (Vgl. Brief 167 [100]).

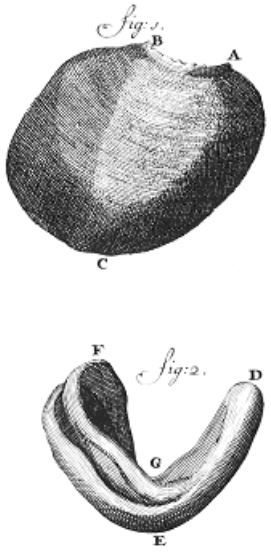
Fig. XLII. *Glazen fles*. I loden kogel. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, tussen blz. 266 en 267. - (Vgl. Brief 167 [100]).

Plate IX

Figs XXXVIII-XLI. *Crystals*. figs A-D from mineral from Tartary. From A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, between pp. 266 and 267. - (See Letter 167 [100]).

Fig. XLII. *Glass globe*. I lead ball. From A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, between pp. 266 and 267. - (See Letter 167 [100]).

Plaat X
Plate X



Plaat X

Fig. XLIII-XLV. *Vijg.* fig. I zaad; fig. 2 en 3 embryo. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, tussen blz. 278 en 279.-(Vgl. Brief 169 [102]).

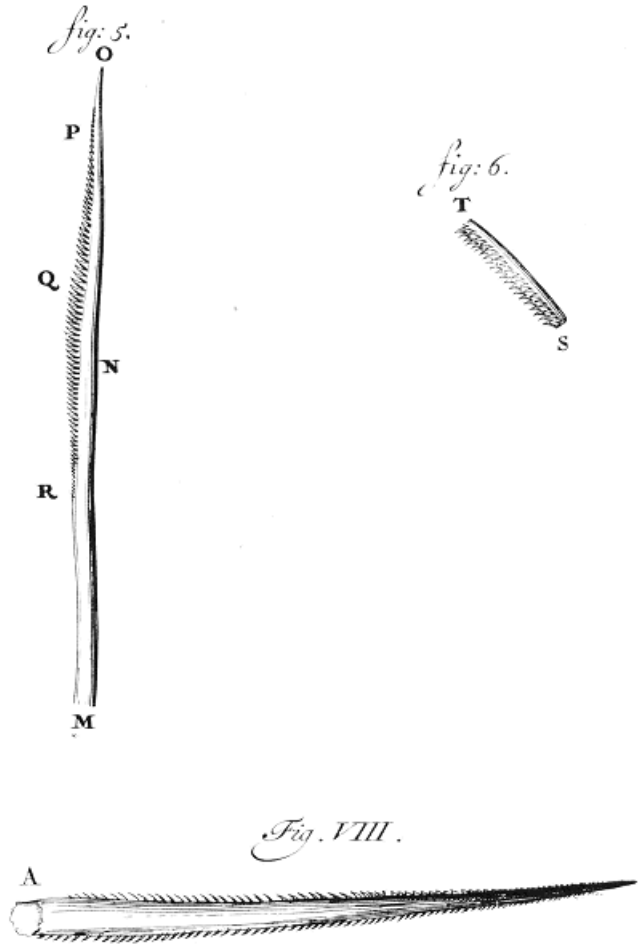
Fig. XLVI. *Aardbei.* fig. 4 embryo. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, tussen blz. 278 en 279.-(Vgl. Brief 169 [102]).

Plate X

Figs XLIII-XLV. *Fig.* fig. 1 seed; figs 2 and 3 embryo. From A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, between pp. 278 and 279.-(See Letter 169 [102]).

Fig. XLVI. *Strawberry*. fig. 4 embryo. From A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, between pp. 278 and 279.-(See Letter 169 [102]).

Plaat XI
Plate XI



Plaat XI

Fig. XLVII-XLVIII. *Zeekreeft (Homarus gammarus [Linné])*. fig. 5 haar van een der achterste looppoten met zaagtandjes; fig. 6 detail van fig. 5. Uit A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, tussen blz. 278 en 279.-(Vgl. Brief 169 [102]).

Afb. 4. *Zeekreeft (Homarus gammarus [Linné])*. haar van de derde maxillipede met zaagtandjes. Uit J. BASTER 1765: Natuurkundige Uitspanningen, Dl. 2, Tab. IV, Fig. VIII.-(Vgl. Brief 169 [102], aant. 95).
Plate XI

Figs XLVII-XLVIII. *Lobster (Homarus gammarus [Linné])*. fig. 5 serrated seta of one of the ambulatory legs; fig. 6 detail of fig. 5. From A. VAN LEEUWENHOEK 1697: Sesde Vervolg Der Brieven, between pp. 278-279. - (See Letter 169 [102]).

Ill. 4. *Lobster (Homarus gammarus [Linné])*. serrated seta of the third maxipilled. From J. BASTER 1765: Natuurkundige Uitspanningen, vol. 2, Tab. IV, Fig. VIII. - (See Letter 169 [102], note 45).